

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA UNTUK
MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA KELAS IX SMP NEGERI 4
BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Matematika

Oleh

**RIKA SALIHA SETIA DEWI ASTUTI
NPM. 1411050158**

Jurusan : Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2018 M**

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA UNTUK
MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
SISWA KELAS IX SMP NEGERI 4
BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Matematika

Oleh

**RIKA SALIHA SETIA DEWI ASTUTI
NPM. 1411050158**

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Mujib, M.Pd

Pembimbing II : Siska Andriani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/2018 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS IX SMP NEGERI 4 BANDAR LAMPUNG

Oleh:

Rika Saliha Setia Dewi Astuti

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan soal matematika model PISA dalam mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini menggunakan model pengembangan *four-D* yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Penelitian ini menghasilkan seperangkat soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yang valid, praktis, dan mempunyai efek potensial sebanyak 10 butir soal. Valid dari segi konten, konstruk, dan bahasa berdasarkan penilaian validator, praktis berdasarkan uji coba *small group* dan memiliki efek potensial berdasarkan analisis hasil jawaban siswa pada *field test*. Hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung sebesar 64,71 termasuk pada kategori kemampuan komunikasi matematis yang baik dari 32 siswa pada indikator komunikasi matematis, yaitu *written text, drawing, dan mathematical expression*.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, PISA, Komunikasi Matematis.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jln. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PESETUJUAN

Judul Skripsi

**PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS IX SMP NEGERI 4 BANDAR
LAMPUNG**

Nama

Rika Saliha Setia Dewi Astuti

Npm

1411050158

Jurusan

Pendidikan Matematika

Fakultas

Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

Muji, M. Pd

NIP. 196911082000031001

Siska Andriani, M. Pd

NIP. 198808092015032004

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Matematika

Dr. Nanang Supriadi, M.Sc

NIP. 19791128 2005011005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jln. Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN SOAL MATEMATIKA MODEL PISA UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS IX SMP NEGERI 4 BANDAR LAMPUNG**, disusun oleh: **RIKA SALIHA SETIA DEWI ASTUTI**, Npm 1411050158, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Rabu/17 Oktober 2018.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Yuberti, M.Pd

Sekretaris : Rany Widyastuti, M.Pd

Pembahas Utama : Farida, S.Kom., MMSI

Penguji Pendamping I : Mujib, M.Pd

Penguji Pendamping II : Siska Andriani, M.Pd

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

خَلَقَ الْإِنْسَانَ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ

“Dia menciptakan manusia, Mengajarnya pandai berbicara”

(Q.S. Ar-Rahman : 3-4)

Seorang bertanya kepada Imam Syafii:

“Mengapa engkau selalu membawa tongkat padahal engkau bukanlah orang yang lemah? beliau menjawab: Agar aku selalu teringat bahwa aku adalah seorang musafir”.

(Imam Syafi'i)



PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Kuasa atas segala sesuatu, pada akhirnya tugas akhir (Skripsi) ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang semoga suatu waktu dapat bertemu dengannya di telaga Al-Kautsar. Aamiin.

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Slamet dan Ibu Karliati yang telah memberikan cinta, kasih sayang, pengorbanan, nasehat, semangat, dan do'a yang tiada henti untuk kesuksesanku. Mereka yang begitu istimewa dalam hidupku dan ku cinta karena Allah SWT.
2. Tak lupa penulis sampaikan terima kasih atas do'a, canda tawa adek tercinta Dwi Rusdianti. Semoga kita semua bisa sukses membuat kedua orang tua kita selalu tersenyum bahagia.
3. Sahabat-sahabat terbaik selama berjuang adalah Rika Wulandari, Reni Septiana, Riana Desmawati, Leli Maratur Rohmah dan Roaini, Matematika C, Sahabat KKN, PPL dan semua sahabat lainnya yang tidak bisa ku sebutkan namanya karena terbatasnya halaman persembahan ini. Terimakasih atas hadirnya kalian dalam hidupku. Banyak kenangan kebersamaan indah dengan kalian selama ini.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Rika Saliha Setia Dewi Astuti, dilahirkan di Karang Rejo pada tanggal 14 Oktober 1995, penulis merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Slamet dan Ibu Karliati. Pendidikan yang ditempuh penulis dimulai dari pendidikan dasar yaitu di TK Nurul Ummah lulus pada 2002, Sekolah Dasar Negeri 02 Sungkai Selatan, lulus pada tahun 2008 selanjutnya penulis menempuh pendidikan di SMP Negeri 1 Sungkai Selatan yang lulus pada tahun 2011.

Pada jenjang menengah atas penulis menempuh di SMA Negeri 02 Kotabumi, yang lulus pada tahun 2014. Sejak tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung jurusan Pendidikan Matematika. Selama menempuh kuliah di UIN penulis 2 tahun bersinggah di Rusunawa (Ma'had Aljamiah UIN Raden Intan Lampung). Penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Mathlaul Anwar tahun 2017.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas segala nikmat yang telah dianugerahkan Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Soal Matematika Model PISA untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung” sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, penulis telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurangi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus penulis ingin menyebutkan sebagai berikut :

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika.
3. Mujib, M. Pd selaku Dosen Pembimbing I dan Siska Andriani, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan masukannya kepada penulis.
4. Para Dosen, Teknisi, dan Staf jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama ini.
5. Kepala SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang sudah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian di sekolah sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir skripsi ini.

6. Bapak dan ibu tercinta yang tak pernah lelah menguras tenaga, waktu, dan pikirannya demi terselesainya skripsi ini.
7. Sahabat-sahabatku yang dari awal kuliah hingga sekarang yang selalu memberikan motivasi dan semangat yang tiada henti-hentinya.
8. Teman-teman Pendidikan Matematika angkatan 2014.
9. Teman-teman KKN 77 dan PPL 85.
10. Semua pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan, ketidaksempurnaan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, maka kritik dan saran akan penulis terima dengan sepenuh hati untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aamiin.

Bandar Lampung, September 2018

Penulis,

Rika Saliha SDA
NPM. 1411050158

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Masalah.....	8
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Penelitian Pengembangan	10
B. Soal Matematika Model PISA	11
1. Gambaran Singkat PISA	11
2. Mekanisme Pelaksanaan PISA	13
3. Kerangka pada PISA.....	14
a. Konten dalam PISA.....	14
b. Konteks dalam PISA	16
c. Proses Matematika.....	17
d. Format soal model PISA	19
e. Level dalam PISA.....	20
C. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	21
D. Penelitian yang Relevan.....	26
E. Kerangka Berfikir	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	32
C. Prosedur penelitian dan pengembangan.....	32
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	32
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	34
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	35
4. Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	37
D. Instrumen Penelitian	37
E. Teknik Pengumpulan Data.....	40
1. Wawancara.....	40
2. Tes.....	40
3. Angket.....	40
F. Teknik Analisis Data.....	41
1. Analisis Validator	41
2. Analisis Reliabilitas Soal	43
3. Analisis Daya Pembeda	44
4. Analisis Tingkat Kesukaran Soal.....	45
5. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Soal	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangan Soal.....	50
1. Pendefinisian (<i>Define</i>).....	50
2. Perancangan (<i>Design</i>)	54
3. Pengembangan (<i>Develop</i>)	62
4. Penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	65
B. Hasil Pengembangan Soal Matematika Model PISA	66
C. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis	74
D. Pembahasan.....	76

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan	80
B. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Peringkat Indonesia pada bidang matematika dalam PISA	4
Tabel 2.1 Level PISA pada buku Hayat.....	20
Tabel 3.1 Kategori Interpretasi Koefisien Reabilitas	44
Tabel 3.2 Kategori Interpretasi Daya Pembeda	45
Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	46
Tabel 3.4 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	47
Tabel 3.5 Kategori Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis	49
Tabel 4.1 Perbedaan Soal Sebelum dan Setelah Dikembangkan.....	56
Tabel 4.2 Hasil Analisis Validator.....	66
Tabel 4.3 Revisi Soal Model PISA	67
Tabel 4.4 Validitas Hasil Uji Coba <i>Small Group</i>	69
Tabel 4.5 Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba <i>Small Group</i>	70
Tabel 4.6 Daya Pembeda Hasil Uji Coba <i>Small Group</i>	71
Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba <i>Small Group</i>	72
Tabel 4.8 Angket Respon Siswa Uji Coba <i>Small Group</i>	73
Tabel 4.9 Distribusi Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Alur Kerangka Berpikir	30
Gambar 3.1 Alur model Pengembangan Thiagarajan dkk.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alur Prosedur Pengembangan.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba <i>One to One</i>	85
Lampiran 2. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba <i>Small Group</i>	86
Lampiran 3. Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba <i>Field Test</i>	86
Lampiran 4. Kisi-kisi Soal Matematika Model PISA	87
Lampiran 5. Soal Matematika Model PISA.....	89
Lampiran 6. Kunci Jawaban Soal Matematika Model PISA	96
Lampiran 7. Angket Respon Siswa.....	104
Lampiran 8. Lembar Keterangan Validasi	106
Lampiran 9. Perhitungan Validasi Ahli (Angket).....	121
Lampiran 10. Validitas Uji Coba <i>Small Group</i>	122
Lampiran 11. Reliabilitas Uji Coba <i>Small Group</i>	123
Lampiran 12. Tingkat Kesukaran Uji Coba <i>Small Group</i>	124
Lampiran 13. Daya Pembeda Uji Coba <i>Small Group</i>	125
Lampiran 14. Hasil Nilai Tes Soal Matematika untuk Mengetahui Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa.....	126
Lampiran 15. Hasil Angket Siswa	127
Lampiran 16. Nota Dinas Bimbingan Skripsi	128
Lampiran 17. Surat Izin Penelitian	130

Lampiran 18. Surat Keterangan Pra Penelitian	131
Lampiran 19. Surat Izin Penelitian	132
Lampiran 20. Surat Keterangan Penelitian	133
Lampiran 21. Lembar Kendali Bimbingan Skripsi	134
Lampiran 22. Lembar Pengesahan Seminar Proposal	136
Lampiran 23. Dokumentasi	137
Lampiran 24. Contoh Jawaban Siswa	138



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional pasal 37 mengemukakan bahwa matematika yaitu suatu mata pelajaran wajib bagi siswa SD, SMP, dan SMA. Ditingkat nasional, penilaian akhir pelajaran matematika dilakukan menggunakan standar Ujian Nasional (UN). Namun, ditingkat internasional untuk penilaian matematika dan sains siswa dilakukan menggunakan *Program for International Student Assessment (PISA)*.¹

PISA yaitu suatu bentuk penilaian kemampuan dan pengetahuan yang dirancang untuk siswa usia 15 tahun. PISA berasal dari rencana *Organization for Economic Coperational Development (OECD)* yang dimulai tahun 2000 dan dilaksanakan 3 tahun sekali untuk tes kelas internasional yang mengukur tiga literasi kemampuan yakni membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematical literacy*) dan sains (*scientific literacy*).²

Literasi matematika adalah kemampuan seseorang untuk dapat merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks permasalahan di

¹ Abdul Halim Fathani, "Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif *Multiple Intelligences*," *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* Vol 4, No. 2 (2016). h. 136

² Bhekti Tulus Martani, Budi Murtiyasa, and M. Kom, "Pengembangan Soal Model PISA (*Programme For International Student Assessment*) Pada Konten *Quantity* Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Jatiroto" (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016). h. 1.

kehidupan sehari-hari secara tepat. Penilaian matematika terdiri dari seluruh konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk segi perhitungan angka atau keruangan.³ Dalam proses belajar matematika, orang tersebut juga perlu mengkomunikasikan gagasan ini sehingga akan menumbuhkan kompetensi berkomunikasi.

Kompetensi berkomunikasi dapat ditumbuhkan dengan menggunakan soal PISA, karena komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam matematika dan pendidikan matematika untuk cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman melalui komunikasi, ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan.⁴ Kemampuan komunikasi matematis merupakan kesanggupan seorang siswa untuk dapat menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan apa yang ada dalam soal matematika.⁵ Seperti dalam surat Ar-Rahman ayat 3-4 yang berbunyi:



 خَلَقَ الْإِنْسَانَ ۖ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ۖ (3) Mengajarnya pandai berbicara. (4)

Artinya: "Dia menciptakan manusia (3) Mengajarnya pandai berbicara. (4)"

Allah menciptakan manusia dengan sangat sempurna dari wujud makhluk lainnya, tidak hanya diciptakan begitu saja, akan tetapi manusia juga bisa berbicara dengan baik. Bahkan kepribadian seseorang juga bisa dilihat dari bahasa yang

³ Rosalia Hera Sari, "Literasi Matematika: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana," Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta). h. 730.

⁴ Sitti Zuhaerah Thalhah, Hamzah Upu, dan Awi Dassa, "Eksplorasi Komunikasi dan Penalaran Matematika dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Siswa Kelas VIII SMP Pesantren Immim Putra Makassar," *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran* Vol 1, No. 1 (2013). h. 20.

⁵ Devi Mardhiyanti, Ratu Ilma, dan Nila Kesumawati, "Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 5, No. 1 (2011). h. 3.

diucapkannya. Oleh karena itu, bahasa juga bisa menjadi salah satu cara yang membedakan manusia mahluk lain. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan komunikasi matematika karena kemampuan ini merupakan bagian dari potensi matematika.⁶

Adanya kemampuan komunikasi matematika yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran untuk melatih siswa secara aktif mengembangkan potensi belajar dan berkomunikasi dengan siswa lain maupun dengan guru. Pendekatan pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk berkomunikasi adalah mendesain soal PISA yang berisi tentang kehidupan sehari-hari. PISA yang saat ini sering kita jumpai dalam soal yang diberikan guru dan mendukung di pembelajaran Kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 ini adalah kurikulum yang berlaku dalam sistem Pendidikan Indonesia saat ini. Salah satu alasan kurikulum 2013 yaitu untuk meningkatkan hasil studi PISA, dengan begitu alasan mengapa hasil studi PISA rendah yaitu karna belum di ajarkan dan baru diterapkan untuk pembelajaran yang lebih inovatif yaitu kurikulum 2013. Tetapi ini bukan sebuah pembelaan namun dengan ini perbaikan akan dilakukan terus-menerus untuk prestasi siswa.⁷ Hal ini sejalan dengan informasi yang didapat dari hasil PISA 2012 mengungkap bahwa siswa dengan prestasi yang baik adalah siswa dengan penalaran yang berkembang dengan baik.⁸

⁶ Fredi Ganda Putra dkk., "The Implementation of Advance Organizer Model on Mathematical Communication Skills in terms of Learning Motivation," *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* Vol 3, No. 1 (2018). h. 41.

⁷ Diakses dari halaman <http://m.detik.com/news/wawancara/243947/mendikbud-survei-pisa>.

⁸ Syutharidho dan Rakhmawati, "Pengembangan Soal Berpikir Kritis untuk Siswa SMP Kelas VIII," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 6, No. 2 (2015). h. 220.

Kurikulum 2013 yang menjadikan siswa yang harus lebih aktif dan mempunyai penalaran bagus sehingga tercipta siswa dengan prestasi baik, untuk itu PISA merupakan untuk memperkuat mengapa kurikulum 2013 penting. Bisa dilihat pada tahun lalu ketika kurikulum 2013 mulai diterapkan mengalami peningkatan untuk bidang matematika beberapa poin walaupun peringkatnya turun.

Tabel 1.1
Peringkat Indonesia pada bidang matematika dalam PISA⁹

Tahun	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara yang Berpartisipasi
2000	39	43
2003	38	41
2006	50	57
2009	61	65
2012	64	65
2015	63	70

Berdasarkan **Tabel 1.1** diketahui bahwa peringkat Indonesia tiap periodenya menempati posisi rendah tetapi untuk peringkat di sisi matematika Indonesia mengalami kenaikan walaupun hanya sedikit sekali. Hal seperti itu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

1. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah *non-routin* atau level tingkat tinggi.
2. Sistem evaluasi di Indonesia hanya menggunakan level rendah.
3. Siswa sering mengerjakan soal matematika formal di kelas seperti rumus formal dengan tidak mengetahui bagaimana cara memperoleh rumus tersebut.
4. Minimnya soal-soal tentang PISA yang berbahasa Indonesia.¹⁰

⁹ "OECD.org - OECD," diakses 10 Maret 2018, <http://www.oecd.org/>.

¹⁰ Ade Tutty R Rosa, "Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pengembangan Soal Matematika Model PISA," *Jurnal Ilmiah Kopertis Wilayah IV Universitas Islam Nusantara* Vol 2, No. 2 (Agustus 2017). h. 207.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa perlunya mengembangkan soal-soal PISA untuk siswa di Indonesia. Seperti penelitian sebelumnya yaitu Pengembangan soal model PISA konten *Quantity* untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dengan kesimpulan dari penelitian ini telah menghasilkan 12 soal dengan 8 tema yang dikategorikan valid dan praktis. Hal itu membuah hasil dan pengalaman siswa di bidang mengerjakan soal PISA.¹¹ Pada penelitian ini akan mengukur komunikasi matematika menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian esensia dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) mengemukakan tujuh kemampuan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran matematika, yaitu salah satunya adalah *Communication*, kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah.¹²

Namun demikian, mendesain pembelajaran sedemikian sehingga siswa aktif berkomunikasi tidaklah mudah. Dalam suatu diskusi yang dilakukan Abdul Qohar dengan beberapa guru SMP terungkap bahwa siswa masih kurang baik dalam melakukan komunikasi, baik komunikasi melalui lisan atau tulisan. Terutama untuk siswa di daerah bukan perkotaan, kemampuan komunikasi lisan siswa masih rendah. Siswa kesulitan untuk mengungkapkan pendapatnya, walaupun sebenarnya ide dan gagasan sudah ada di pikiran mereka. Guru menduga bahwa siswa takut salah dalam mengungkapkan gagasan-gagasannya, di samping itu siswa juga kurang terbiasa

¹¹ Bhekti Tulus Martini, Budi Murtiyasa, *Op. Cit.* h. 8.

¹² Ika Sri Purnamasari, "Pengembangan Paket Soal *Open-Ended* Model PISA Untuk Mengetahui Literasi Matematika Siswa Kelas VIII SMP," *Skripsi*, 2016, h. 32.

dengan mengkomunikasikan gagasannya secara lisan.¹³ Hal ini disebabkan karena pembelajaran yang masih berpusat pada guru.

Komunikasi dalam matematika biasanya diwujudkan melalui soal cerita yang dalam penyelesaiannya terlebih dahulu siswa harus dapat memahami isi soal cerita tersebut, setelah itu menarik kesimpulan obyek-obyek yang harus dipecahkan dan memisalkannya dengan simbol-simbol matematika, sampai pada tahap akhir yaitu penyelesaian, seperti kemampuan berpikir kritis siswa mampu menyelesaikan masalah dengan beberapa interpretasi melalui eksplorasi suatu masalah, menangkap masalah sebagai tanggapan terhadap suatu situasi, dan mengemukakan pendapat dirinya sendiri,¹⁴ untuk dapat menyelesaikan soal cerita tidak semudah mengerjakan soal yang sudah berbentuk simbol. Dalam pengerjaannya siswa di tuntut untuk bisa mengubah kalimat matematika menjadi simbol matematika, untuk itulah kemampuan komunikasi matematika sangat penting.¹⁵

Dari pemaparan diatas dan penyebab rendahnya prestasi siswa Indonesia dalam PISA dan kemampuan komunikasi siswa dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan PISA. Peneliti tertarik untuk membuat judul **Pengembangan Soal Matematika Model PISA untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Bandar Lampung.**

¹³ Abd Qohar, "Pengembangan instrumen komunikasi matematis untuk siswa SMP," dalam *Makalah disajikan dalam Lomba dan Seminar Matematika, di Universitas Negeri Malang*, 2011. h. 45.

¹⁴ Mujib, "Mengembangkan Kemampuan Berfikir Kritis Melalui Metode Pembelajaran Improve," *Jurnal Aljabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, No. 1 (2016): h. 169.

¹⁵ Savyra Aryanty Kurniawan, "Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA pada Materi Keliling Gabungan Bangun Datar" (PhD Thesis, Program Studi Pendidikan Matematika FKIP-UKSW, 2017).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, terdapat beberapa masalah yang diidentifikasi sebagai berikut .:

1. Rendahnya prestasi dan kemampuan Matematika siswa Indonesia pada studi PISA.
2. Masih kurangnya penggunaan dan pengembangan soal-soal model PISA dalam proses pembelajaran Matematika.
3. Komunikasi matematika dibutuhkan dalam mengerjakan soal berbentuk PISA.
4. Soal Ujian Nasional yang mulai memuat soal dengan tingkat kesulitan tinggi dan bercirikan soal model PISA berdampak pada menurunnya hasil Ujian Nasional.

C. Pembatasan Masalah

Menghindari melebarnya pembatasan dalam penelitian ini perlu ada beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada cakupan siswa kelas IX-A dan IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung.
2. Penelitian ini fokus mengembangkan soal model PISA pada konten *Quanty* dan *Change and Relationship* untuk melihat kemampuan komunikasi siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung dalam menyelesaikan soal model PISA yang valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang valid dan praktis?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah tersebut adalah mengembangkan soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang valid dan praktis.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa dan guru.

1. Manfaat bagi siswa

- a. Melatih siswa mengerjakan soal-soal yang lebih menantang sehingga bisa meningkatkan kompetensi siswa.
- b. Menjadi pengalaman saat mengerjakan soal PISA yang membahas tentang kehidupan sehari-hari.
- c. Mengetahui kemampuan komunikasi matematika siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

2. Manfaat bagi guru

- a. Menambah perbendaharaan soal-soal model PISA.
- b. Dapat menambah wawasan bagaimana mengembangkan soal model PISA.
- c. Dapat mengapresiasi dalam perbaikan evaluasi pembelajaran, dan sebagai alternatif dalam memperkaya variasi soal sehingga dapat digunakan untuk melatih kemampuan siswa.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

Sutama mengemukakan bahwa penelitian dan pengembangan atau *development research* adalah suatu proses atau langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.¹ Menurut Seels dan Richery penelitian pengembangan (*development research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seliti mungkin dan produk akhirnya di evaluasi.²

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, dapat dipahami bahwa penelitian pengembangan atau *development research* adalah suatu proses atau langkah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seliti mungkin yang dapat dipertanggung jawabkan dan produk akhirnya di evaluasi. Penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan produk untuk bidang pendidikan dan sosial masih rendah padahal banyak produk yang perlu dihasilkan melalui *research and development* sehingga

¹ Sutama, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Dan R&D* (Surakarta: Fairuz, 2012). h. 183.

² Ika Sri Purnamasari, "Pengembangan Paket Soal *Open-Ended* Model PISA Untuk Mengetahui Literasi Matematika Siswa Kelas VIII SMP", *Skripsi* (2016), h. 26.

dalam pengembangan soal matematika model PISA ini dirancang dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan.³

B. Soal Matematika Model PISA

1. Gambaran Singkat PISA

Program for International Student Assessment (PISA) yaitu suatu bentuk penilaian kemampuan dan pengetahuan yang di rancang untuk siswa usia 15 tahun. PISA berasal dari rencana *Organization for Economic Coperational Development* (OECD) yang dimulai tahun 2000 dan dilaksanakan 3 tahun sekali untuk tes kelas internasional yang mengukur tiga literasi kemampuan yakni membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematical literacy*), dan sains (*scientific literacy*).⁴

PISA yang dilaksanakan pada 3 tahun sekali, yaitu dimulai pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan 2015. Studi ini mengharuskan setiap Negara mengikuti prosedur operasi standar yang telah ditetapkan, seperti melaksanakan uji coba dan survei, penggunaan tes dan angket, penentuan populasi dan sampel, pengelolaan dan analisis data, dan pengendalian mutu. Desain dan implementasi studi berada dalam tanggung jawab konsorsium internasional yang diketuai oleh *The Australian Council For Educational Research* (ACER) yang beranggotakan lembaga testing dunia yaitu *The Belanda National Institute for educational*

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2014). h. 297.

⁴ Bhekti Tulus Martani, Budi Murtiyasa, Dan M. Kom, “Pengembangan Soal Model PISA (*Programme For International Student Assessment*) Pada Konten *Quantity* Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Jatiroto” (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016).

Measurement (CITO) Belanda, *Educational Testing service* (ETS) Amerika Serikat, *The National Institute For Educational Policy In Japan* (NIER) Jepang.⁵

Survei PISA dilaksanakan setiap 3 tahun sekali oleh *Organization For Economic Cooperation And Development* (OECD) yang mulai tahun 2000 hingga 2015 menetapkan Indonesia sebagai berikut: Pada tahun 2000 Indonesia berada di peringkat 39 dari 41 negara, tahun 2003 di peringkat 38 dari 40 negara, tahun 2006 di peringkat 50 dari 57 negara, tahun 2009 di peringkat 61 dari 65 negara, tahun 2012 di peringkat 64 dari 65 negara dan pada 2015 kemarin Indonesia berada di peringkat 69 dari 76 negara. Prestasi siswa-siswi Indonesia dalam kompetisi matematika internasional sangat memprihatinkan sehingga hasil studi internasional menyatakan kemampuan siswa Indonesia untuk semua bidang berada di bawah rata-rata skor internasional.⁶

PISA bertujuan untuk mengukur prestasi literasi membaca, matematika dan sains siswa yang berusia 15 tahun. Bagi Indonesia, manfaat yang dapat diperoleh adalah untuk mengetahui posisi prestasi literasi siswa Indonesia bila dibandingkan dengan prestasi literasi siswa di negara lain dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Oleh karena itu, hasil studi ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam perumusan kebijakan untuk peningkatan mutu pendidikan di Indonesia.⁷

⁵ Bahrul Hayat, *Mutu Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011). h. 197.

⁶ Rumiarti Sri Wardan, "Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP" (2011). h. 14.

⁷ Eka Rahmawati, "Analisis Kemampuan Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe Pisa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Matematika* 2, No. 2 (2016). h. 1.

2. Mekanisme Pelaksanaan PISA

Siswa yang menjadi sasaran dalam studi PISA adalah yang berusia 15 tahun. Tes hanya diberikan kepada siswa pada saat tes berlangsung. Pemilihan sekolah dan siswa dilakukan secara inklusif, sehingga sampel siswa berasal dari beragam latar belakang dan kemampuan. Masing-masing negara dipilih secara acak oleh kontraktor internasional untuk berpartisipasi dalam PISA.

Waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah 120 menit, kemudian siswa dan kepala sekolah mengisi angket dengan batas waktu 60 menit.⁸ Bentuk soal yang harus dikerjakan oleh siswa adalah *multiple choice* dan *essay*.⁹ Tes ini dilakukan pada bulan maret sampai april serentak di setiap sekolah yang sudah ditunjuk sebagai sampel. ACER (*The Australian Council For Educational Research*) adalah yang menjadi pengoreksi dalam studi PISA. Setelah semua data terkumpul, maka satu setengah tahun kemudian hasilnya akan di publikasikan.¹⁰

Sekretariat OECD adalah tempat yang harus dihubungi bagi Negara yang tertarik untuk ikut berpartisipasi dalam PISA. Dewan Pengurus PISA kemudian menyetujui dengan kriteria tertentu. Peserta harus mempunyai keahlian teknis yang diperlukan untuk mengelola penilaian internasional dan harus mampu memenuhi biaya dalam keikutsertaan untuk mengambil bagian dari siklus PISA. Peserta harus bergabung dua tahun sebelum survei berlangsung. misalnya pada PISA 2015,

⁸ Bahrul Hayat, *Op. Cit.* h. 207.

⁹ *Ibid*, h. 203.

¹⁰ Ika Sri Purnamasari, *Op. Cit.* h. 12-13.

peserta akan bergabung sebelum maret 2013. Di Indonesia, tim PISA berada di bawah naungan Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemendikbud.¹¹

3. Kerangka pada PISA

Soal-soal matematika model PISA matematika siswa dengan didasarkan pada 3 aspek yakni konten, konteks, dan proses. Diantaranya dijabarkan sebagai berikut:

a. Konten Dalam PISA

Konten dalam PISA dibagi menjadi empat bagian, yaitu:¹²

1) Perubahan dan Hubungan (*Change and Relationships*)

Perubahan dan hubungan berkaitan dengan pokok pelajaran aljabar. Hubungan matematika sering dinyatakan dengan persamaan atau hubungan yang bersifat umum, seperti penambahan, pengurangan, dan pembagian. Hubungan ini juga dinyatakan dalam berbagai simbol aljabar, grafik, bentuk geometris, dan tabel. Oleh karena setiap representasi simbol itu memiliki tujuan dan sifatnya masing-masing. Proses penerjemahnya sering menjadi sangat penting dan menentukan sesuai dengan situasi dan tugas yang harus dikerjakan.

2) Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*)

Ruang dan bentuk berkaitan dengan pelajaran geometri. Soal tentang ruang dan bentuk ini menguji kemampuan siswa mengenali bentuk. Mencari persamaan dan perbedaan dalam berbagai dimensi dan representasi bentuk, serta mengenali ciri-ciri suatu benda dalam hubungannya dengan posisi benda

¹¹ *Ibid.*

¹² Bahrul Hayat, *Op.Cit.* h. 213-216.

tersebut. Wijaya menyebutnya bahwa untuk memahami konsep *space and shape* dibutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan objek berbeda, menganalisis komponen-komponen dari suatu objek, dan mengenali suatu bentuk dimensi dan representasi yang berbeda.¹³

3) Bilangan (*Quantity*)

Bilangan berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung dan mengukur benda tertentu. Termasuk dalam konten bilangan ini adalah kemampuan bernalar secara kuantitatif, merepresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala, dan melakukan penaksiran.

4) Probabilitas/Ketidakpastian dan Data (*Uncertainty and Data*)

Probabilitas/ketidakpastian dan data berhubungan dengan statistik dan peluang yang sering digunakan dalam masyarakat informasi. Pada kategori ini meliputi pengenalan tempat dari variasi suatu proses, makna kuantifikasi dari variasi tersebut, pengetahuan tentang ketidakpastian dan kesalahan dalam pengukuran, dan pengetahuan tentang kesempatan/peluang. Penyajian dan interpretasi data adalah konsep kunci dalam konten ini.

¹³ Ika Sri Purnamasari, *Op. Cit.* h. 19.

b. Konteks Dalam PISA

Dalam PISA, konteks matematika dibagi ke dalam situasi sebagai berikut: ¹⁴

- 1) Konteks pribadi yang secara langsung berhubungan dengan kegiatan pribadi siswa sehari-hari. Dalam menjalani kehidupan sehari-hari tentu para siswa menghadapi berbagai persoalan pribadi yang memerlukan pemecahan secepatnya. Matematika diharapkan dapat berperan sebagai solusi dalam menginterpretasikan permasalahan dan kemudian memecahkannya.
- 2) Konteks pendidikan dan pekerjaan yang berkaitan dengan kehidupan siswa di sekolah atau di lingkungan tempat kerja. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan dapat membantu untuk merumuskannya, melakukan klasifikasi masalah dan memecahkan masalah pendidikan dan pekerjaan pada umumnya.
- 3) Konteks umum yang berkaitan dengan penggunaan pengetahuan matematika dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menyumbangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan dan konsep matematikanya itu untuk mengevaluasi berbagai keadaan yang relevan dalam kehidupan di masyarakat.
- 4) Konteks keilmuan yang secara khusus berhubungan dengan kegiatan ilmiah yang lebih bersifat abstrak dan menuntut pemahaman dan penguasaan teori

¹⁴ Bahrul Hayat, *Op.Cit*, h. 216-217.

dalam melakukan pemecahan masalah matematika. Konteks ini dikenal sebagai konteks *intra-mathematical*.

c. Proses Matematika

Berdasarkan Hayat dalam bukunya, PISA mengelompokkan komponen proses ini kedalam tiga kelompok yaitu:¹⁵

1) Komponen proses reproduksi (*reproduction cluster*)

Dalam penilaian PISA, siswa diminta untuk mengulang atau menyalin informasi yang diperoleh sebelumnya. Misalnya, siswa diharapkan dapat mengulang kembali definisi suatu hal dalam matematika. Dari segi keterampilan, siswa dapat mengerjakan perhitungan sederhana. Tentunya keterampilan seperti ini sudah sering kita lihat dalam penilaian tradisional.

2) Komponen proses koneksi (*connection cluster*)

Dalam koneksi ini, siswa diminta untuk dapat membuat keterkaitan antara beberapa gagasan dalam matematika, membuat hubungan antara materi ajar yang dipelajari dengan kehidupan nyata di sekolah dan masyarakat. Dalam kelas ini pula, siswa dapat memecahkan permasalahan yang sederhana. Khususnya, siswa dapat memecahkan soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan tetapi masih sederhana. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat terlibat langsung dalam pengambilan keputusan secara matematika dengan menggunakan penalaran matematika yang sederhana.

¹⁵ *Ibid*, h. 215-216.

3) Komponen proses refleksi (*reflection cluster*)

Komponen refleksi ini adalah kompetensi yang paling tinggi yang diukur kemampuannya dalam PISA, yaitu kemampuan bernalar dengan menggunakan konsep matematika. Melalui uji kompetensi ini, diharapkan setiap siswa berhadapan dengan suatu keadaan tertentu. Mereka dapat menggunakan pemikiran matematikanya secara mendalam dan menggunakannya untuk memecahkan masalah. Dalam melakukan refleksi ini, siswa melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya, mengidentifikasi dan menemukan ‘matematika’ dibalik situasi tersebut. Proses matematisasi ini meliputi kompetensi siswa dalam mengenali dan merumuskan keadaan dalam konsep matematika, membuat model sendiri tentang keadaan tersebut, melakukan analisis, berpikir kritis, dan melakukan refleksi atas model itu, serta memecahkan masalah dan menghubungkannya kembali pada situasi semula karena matematika adalah salah satu pelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan kreatifitas dan menekankan pada pemecahan masalah.¹⁶

Dalam penelitian ini seluruh tingkatan kompetensi proses digunakan dalam pengembangan soal model PISA. Selain itu, dalam pengerjaan soal-soal yang diberikan, PISA juga melibatkan kemampuan matematika dasar yang mendasari proses matematika.

¹⁶ Aji Arif Nugroho Dkk., “Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 8, No. 2 (2017). h. 198.

d. Format soal model PISA

Seperti yang ditulis Gerry Shiel dkk dalam *PISA Mathematics: A Teacher's Guide* bahwa format dalam penilaian PISA adalah:

1. *Traditional Multiple-Choice item* adalah bentuk soal pilihan ganda, siswa dapat memilih alternatif jawaban sederhana.
2. *Complex Multiple-Choice item* adalah bentuk soal yang menuntut siswa memilih alternatif jawaban yang agak kompleks.
3. *Closed constructed respon item* adalah bentuk soal yang menuntut siswa untuk menjawab dalam bentuk angka atau bentuk lain yang sifatnya tertutup.
4. *Short-respon item* adalah soal yang membutuhkan jawaban singkat.
5. *Open-constructed respons item* adalah soal yang harus dijawab dengan uraian terbuka.¹⁷

Soal-soal itu disusun dalam berbagai format. Ada soal yang menuntut siswa untuk menjawab pertanyaan dengan menggunakan kata-kata mereka sendiri. Pada beberapa soal, siswa diminta untuk menuliskan proses perhitungan sehingga dapat diketahui metode dan proses berpikir siswa dalam menjawab pertanyaan. Ada juga soal yang menuntut siswa untuk menjelaskan lebih jauh lagi apa yang menjadi jawaban mereka. Dalam penelitian ini, format yang digunakan dalam

¹⁷ Gerry Shiel Dkk., *PISA Mathematics: A Teacher's Guide* (Department Of Education And Science Dublin, Ireland, 2007). h. 7.

pengembangan soal matematika model PISA adalah *open-constructed respons item*.

e. Level dalam PISA

Level dalam PISA dalam buku Hayat terdapat katagori penilaian studi Internasional ini:

Tabel 2.1
Level PISA pada buku Hayat¹⁸

Level PISA	Kompetesi Matematika
1	a) Para siswa dapat menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan dikenal serta semua informasi yang relevan tersedia dengan pertanyaan yang jelas. Mereka bisa mengidentifikasi informasi dan menyelesaikan prosedur rutin menurut instruksi yang eksplisit. Mereka dapat melakukan tindakan sesuai dengan stimuli yang diberikan.
2	a) Para siswa dapat menginterpretasikan dan mengenali situasi dalam konteks yang memerlukan inferensi langsung. Mereka dapat memilih informasi yang relevan dari sumber tunggal dan menggunakan cara representasi tunggal. b) Para siswa pada tingkatan ini dapat mengerjakan algoritma dasar menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau konvensi sederhana. Mereka mampu memberikan alasan secara langsung dan melakukan penafsiran harafiah.
3	a) Para siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang memerlukan keputusan secara berurutan. Mereka dapat memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang sederhana. b) Para siswa pada tingkatan ini dapat menginterpretasikan dan menggunakan representasi berdasar sumber informasi yang berbeda dan mengemukakan alasannya. Mereka dapat mengkomunikasikan hasil interpretasi dan alasan mereka.
4	a) Para siswa dapat bekerja secara efektif dengan model dalam situasi yang konkret tetapi kompleks. Mereka dapat memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda dan

¹⁸ Hayat Dan Yusuf, *Op.Cit.* h. 219-220

	<p>menghubungkannya dengan situasi nyata.</p> <p>b) Para siswa pada tingkatan ini dapat menggunakan keterampilannya dengan baik dan mengemukakan alasan dan pandangan yang fleksibel sesuai dengan konteks.</p> <p>c) Mereka dapat memberikan penjelasan dan mengkomunikasikannya disertai argumentasi berdasar pada interpretasi dan tindakan mereka.</p>
5	<p>a) Para siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengetahui kendala yang dihadapi, dan melakukan dugaan-dugaan. Mereka dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit yang berhubungan dengan model ini.</p> <p>b) Para siswa pada tingkatan ini dapat bekerja dengan menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, serta secara tepat menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi. Mereka dapat melakukan refleksi dari apa yang mereka kerjakan dan mengkomunikasikannya.</p>
6	<p>a) Para siswa dapat melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan modeling dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks. Mereka dapat menghubungkan sumber informasi berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya.</p> <p>b) Para siswa pada tingkatan ini telah mampu berpikir dan bernalar secara matematika. Mereka dapat menerapkan pengetahuan dan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi, dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru. Mereka dapat merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan. Mereka melakukan penafsiran dan berargumentasi dalam situasi yang tepat.</p>

C. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan berasal dari kata “mampu” yang berarti kuasa (bisa, sanggup, melakukan sesuatu, dapat, berada, kaya, mempunyai harta berlebihan). Kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan. Seseorang dikatakan mampu apabila ia

bisa atau sanggup melakukan sesuatu yang harus ia lakukan. Kemampuan adalah suatu kesanggupan dalam melakukan sesuatu.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia komunikasi adalah pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Segala perilaku dapat disebut komunikasi jika melibatkan dua orang atau lebih.

Mulyana dalam Rita Purnama Sari, mengartikan komunikasi sebagai proses berbagi makna melalui perilaku verbal (kata-kata) dan nonverbal (non kata-kata). Komunikasi terjadi jika setidaknya suatu sumber membangkitkan respon pada penerima melalui penyampaian suatu pesan dalam bentuk tanda atau simbol, baik bentuk verbal atau bentuk nonverbal.¹⁹

Mulyana dalam Rita Purnama Sari, menyatakan bahwa segala perilaku dapat disebut komunikasi jika melibatkan dua orang atau lebih. Wahyudin dalam Rita Purnama Sari, menyatakan komunikasi merupakan cara berbagi gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman. Sedangkan Dimyati dan Mudjiono dalam Rita Purnama Sari, menyatakan bahwa komunikasi dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Hal ini didasarkan bahwa semua orang mempunyai

¹⁹ Rita Purnamasari, “Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Pada Siswa Kelas Vii Semester Genap SMP Negeri 8 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016), (Skripsi, Universitas Lampung, Bandar Lampung 2016)”. h. .14.

kebutuhan untuk mengkomunikasikan ide-ide yang mereka miliki. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan.

Komunikasi menjadi bagian yang erat dalam kehidupan manusia. Sebagian besar kehidupan manusia diisi dengan komunikasi, baik dengan anggota keluarga, teman sejawat, maupun dengan diri sendiri. Lewat komunikasi manusia bisa saling tukar informasi, berbagi, mengembangkan diri, dan berbagai manfaat lainnya. Tanpa komunikasi manusia tidak akan dapat berkembang.

Komunikasi dalam pembelajaran matematika juga merupakan faktor yang penting. Komunikasi dalam matematika menolong guru memahami kemampuan siswa dalam mengintegrasikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang mereka pelajari.

Ika menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian esensial dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) mengemukakan tujuh kemampuan dasar yang diperlukan dalam pembelajaran matematika, yaitu:²⁰

1. *Communication*, kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah;
2. *Mathematising*, kemampuan untuk mengubah permasalahan dari dunia nyata ke bentuk matematika ataupun sebaliknya;
3. *Representation*, kemampuan untuk menyajikan kembali suatu permasalahan matematika;
4. *Reasoning and Argument*, kemampuan menalar dan memberi alasan;

²⁰ Ika Sri Purnamasari, *Op.Cit.* h.32.

5. *Devising Strategies for Solving Problems*, kemampuan menggunakan strategi memecahkan masalah;
6. *Using Symbolic, Formal and Technical Language and Operations*, kemampuan menggunakan bahasa simbol, bahasa formal dan bahasa teknis and;
7. *Using Mathematical Tools*, kemampuan menggunakan alat-alat matematika.

Mahmudi menyatakan bahwa proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahaman terhadap ide-ide matematika dan membuatnya mudah dipahami. Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya kepada siswa lain secara lisan maupun secara tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan meyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami. Dengan demikian, siswa harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai.²¹

NCTM (*National Council of Mathematics*) mengungkapkan komunikasi matematika adalah proses belajar menggunakan simbol, tanda, dan istilah matematika untuk menyampaikan hasil pemikiran siswa. Sedangkan Ramdani menyatakan kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah serta informasi

²¹ Della Anggraini, "Efektivitas *Problem Based Learning* Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap Tp 2015/2016)," h. 17-18.

matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi.²²

Romberg dan Chair dalam Agata Intan Putri, berpendapat mengenai komunikasi matematis yaitu:

- a. menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika;
- b. menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar;
- c. menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika;
- d. mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- e. membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;
- f. menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Salah satu model komunikasi matematis yang dikembangkan adalah komunikasi matematis model *Cai, Lane, dan Jacobsin*, yang meliputi²³:

1) Menulis matematis (*written text*)

Pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.

2) Menggambar secara matematis (*drawing*)

²² Aulia Kholifatul Khasanah, "Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Pembelajaran Dengan Pendekatan *Model-Eliciting Activities* (MEAS) Pada Materi Program Linear Di Kelas XI Ipa 3 SMA Negeri 1 Krian," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 1*, No. 5 (2016). h. 8.

²³ Riska Dewi, "Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar" *Skripsi* (Universitas Islam Negeri Makassar, 2017). h. 44.

Pada kemampuan ini, siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar.

3) Ekspresi matematis (*mathematical expression*)

Pada kemampuan ini, siswa diharapkan mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

D. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini ada 3 buah. Ketiga penelitian dipilih oleh peneliti berdasarkan adanya kesamaan penelitian. Berikut ketiga penelitian yang relevan dengan penelitian ini:

1. Penelitian relevan yang pertama adalah dengan hasil penelitian penelitian ini telah menghasilkan suatu produk soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa SD yang valid dan praktis. Valid tergambar dari hasil penilaian validator yang menyatakan bahwa soal sudah baik secara konten (sesuai dengan ciri PISA dan indikator kemampuan komunikasi matematis), konstruk (mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, kaya dengan konsep, sesuai dengan level siswa kelas VI SD), dan bahasa (sesuai dengan EYD, soal tidak berbelit belit, soal tidak mengandung penafsiran ganda, batasan pertanyaan dan jawaban jelas).²⁴

²⁴ Devi Mardhiyanti, Ratu Ilma, dan Nila Kesumawati, "Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 1 (2011).

2. Penelitian yang relevan selanjutnya Hasil tes secara keseluruhan dengan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis 68,3 termasuk pada katagori kemampuan penalaran matematis yang baik, walaupun masih ada siswa yang memiliki penalaran matematis cukup dan kurang baik. Dalam penelitian ini mempunyai kesamaan yaitu sama-sama mengembangkan soal PISA tetapi ada perbedaan dalam penelitian yaitu penelitian ini mengukur penalaran matematika.²⁵
3. Penelitian yang relevan yang terakhir dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa masih kurangnya kemampuan matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA pada level 1. Pada level kemampuan matematis di level 2 lebih dari 50% siswa yang dapat menjawab dengan benar. Pada level kemampuan matematis dalam level 3 hanya terdapat 50% siswa saja yang dapat mengerjakannya dengan benar. Pada level kemampuan matematis dalam level 4 hanya 2 siswa saja yang dapat menyelesaikannya, pada level kemampuan matematis ini berarti siswa masih belum mampu untuk dapat bekerja secara efektif. Pada level kemampuan matematis pada level 5 siswa masih tidak mampu mengerjakannya. Pada level kemampuan matematis pada level 6 siswa masih kurang mampu untuk menggunakan penalarannya.²⁶ Persamaan dan

²⁵ Martani, Murtiyasa, dan Kom, "Pengembangan Soal Model PISA (*Programme For International Student Assessment*) Pada Konten *Quantity* Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX Smp Negeri 1 Jatiroto."

²⁶ Rahmawati, "Analisis Kemampuan Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe PISA."

perbedaan dengan penelitian ini adalah sama-sama mengkaji soal PISA dan pebedaannya adalah penelitian ini dilakukan dengan menganalisis.

Ketiga penelitian yang relevan di atas masing-masing memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Adanya beberapa hal yang sama membuat peneliti menjadi tertarik dengan ketiga penelitian relevan di atas. Penelitian-penelitian yang relevan di atas membahas mengenai soal model PISA, baik pengembangannya atau analisis kualitasnya, sehingga peneliti menjadikan penelitian tersebut sebagai dasar bagi penyusunan penelitian yang berjudul “Pengembangan Soal Matematika model PISA untuk mengukur komunikasi matematis siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung”. Peneliti mencoba membandingkan antara ketiga penelitian yang relevan dan memeriksa hasil dari setiap penelitian tersebut.

E. Kerangka Berpikir

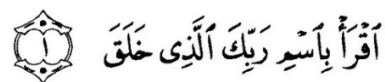
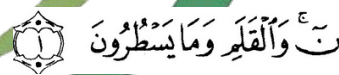
Dalam pendidikan suatu tes evaluasi sangat penting dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa. UN adalah alat evaluasi pendidikan yang ada di Indonesia sedangkan untuk evaluasi internasional Indonesia mengikuti tes *Program International for Student Assesment* (PISA) adalah tes yang bertaraf internasional yang menilai tiga literasi yaitu membaca, matematika, dan sains. Indonesia mengikuti tes ini sejak tahun 2000 dan program tersebut diadakan setiap 3 tahun sekali dan selama ini hasilnya adalah di bawah rata-rata.

Faktor penyebab hasil studi PISA selalu rendah adalah kurangnya siswa Indonesia mengerjakan soal pemecahan masalah atau level tingkat tinggi karena siswa Indonesia hanya sering mengerjakan soal formal tanpa mengetahui cara

memperoleh rumus tersebut. Maka dari itu penulis ingin mengembangkan soal PISA yang valid dan praktis untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

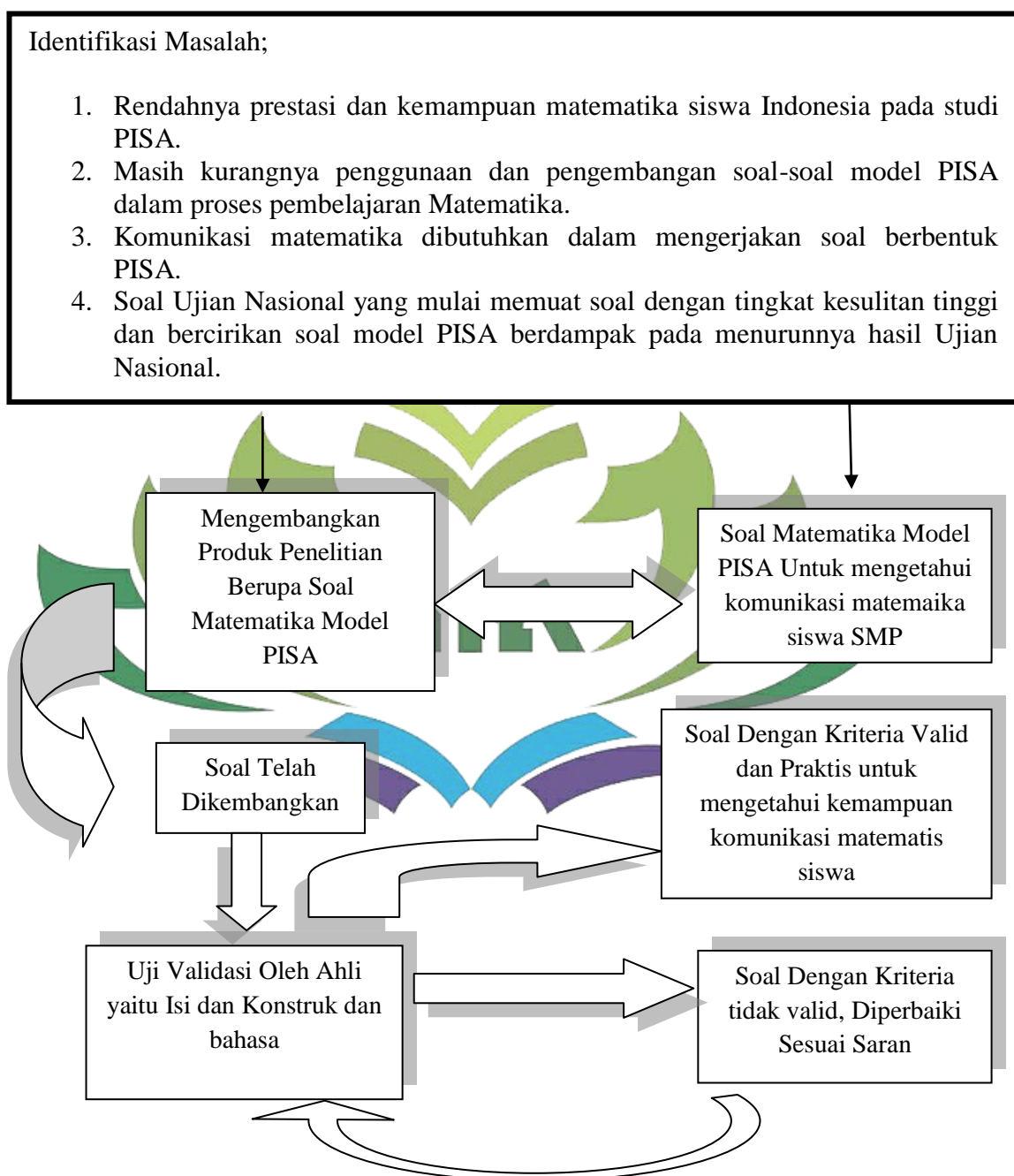
PISA sendiri memiliki 4 konten yaitu *Quantity, Change and Relationship, Shape and Space*, dan *Uncertainty* yang akan menjadi konten pada setiap soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa. Jadi penelitian ini akan menghasilkan soal model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematika siswa kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung dan diharapkan dapat menjadi contoh untuk para Guru dalam memberi soal melatih kemampuan komunikasi matematis siswa yang meliputi: *writing, drawing* dan *mathematical expression* Seperti yang terkandung dalam surat Al-Qolam dan Al-Alaq yang berbunyi:

Artinya; “Nun, demi kalam dan apa yang mereka tulis”. (QS. Al-Qalam: 1)



Artinya; “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan” (QS. Al-Alaq: 1).

Sehingga dalam belajar disekolah siswa memang membutuhkan komunikasi baik dalam menulis dan membaca seperti yang terkandung dalam surat *al-Qolam* ayat 1 dan *Al-Alaq* ayat 1.



Gambar 2.1 Bagan Alur Kerangka Berpikir.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian pada penelitian ini adalah metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu. Penelitian seperti ini yang menghasilkan produk tertentu untuk bidang administrasi, pendidikan, dan sosial masih sangat rendah padahal banyak produk tertentu dalam bidang pendidikan dan sosial yang perlu dihasilkan melalui penelitian pengembangan. Pada penelitian ini dikembangkan soal-soal matematika model PISA untuk siswa SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D seperti yang disarankan oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel tahun 1974 atau lebih dikenal dengan 4-D (*four-D Model*) yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yakni *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau menjadi 4-P yakni pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.¹



Gambar 3.1 Alur model Pengembangan Thiagarajan dkk.²

¹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012). h. 93.

² Septiana Wijayanti dan Joko Sungkono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran mengacu Model *Creative Problem Solving* berbasis *Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually*," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, No. 2 (2017): h. 101–110.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Alasannya karena sekolah tersebut belum pernah diadakan penelitian seperti ini, dan adanya kesediaan dari pihak sekolah sebagai tempat penelitian. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian adalah siswa siswi kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Karena sesuai dengan ketentuan PISA berumur 15 tahun dengan jumlah siswa > 30 siswa.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pendefinisian, meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran.³ Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut:

a. Analisis awal

Kegiatan analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan soal model PISA. Pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum matematika SMP serta materi yang sudah diberikan oleh sekolah yang bersangkutan sehingga memudahkan langkah awal dalam mengembangkan soal PISA yang sesuai untuk dikembangkan.

³ Tito Putra Mahendratama Sasongko, D. Dafik, dan Ervin Oktavianingtyas, "Pengembangan Paket Soal Model PISA Konten *Space and Shape* Untuk Mengetahui Level Literasi Matematika Siswa SMP," *Jurnal Edukasi* Vol 3, No. 1 (2016). h. 27–32.

b. Analisis siswa

Analisis siswa dilakukan dengan cara mengamati karakteristik siswa dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan, dan pengalaman siswa, baik sebagai kelompok maupun individu. Analisis siswa meliputi karakteristik kemampuan akademik, usia, dan motivasi.

c. Analisis konsep

Analisis konsep adalah mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep topik disesuaikan dengan materi yang diujikan di kelas VIII SMP. Salah satu kegiatan dalam analisis konsep ini adalah mencari dan membaca referensi *framework* PISA dan buku-buku matematika SMP kelas VIII yang mendukung penyusunan soal model PISA.

d. Analisis tugas

Analisis tugas adalah mengidentifikasi keterampilan dasar yang dimiliki siswa tentang topik yang diujikan. Analisis ini digunakan untuk memunculkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Pemilihan soal ini disesuaikan dengan standar soal PISA.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Tahap ini bertujuan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan khusus yaitu untuk mengembangkan soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi siswa SMP.

2. Tahap perencanaan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang bentuk dasar dari soal model PISA. Pada tahap perancangan ini terdiri dari 4 langkah pokok yaitu sebagai berikut:

a. Penyusunan Tes

Dasar dari penyusunan soal adalah analisis konsep dan analisis tugas yang dijabarkan dalam spesifikasi soal model PISA, selanjutnya disusun kisi-kisi dan acuan penskorannya menurut indikator kemampuan komunikasi matematis.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan soal model PISA mencakup pemilihan format untuk merancang isi dan topik yang diujikan contohnya adalah tipe soal yang dikembangkan yaitu konten *Quantity*, *Space and Shape*, *Uncertainty and Data* dan *Change and Relationship*. Format yang dipilih dalam menyusun soal yaitu memenuhi kriteria soal terbuka dan memenuhi kriteria soal PISA.

c. Perancangan Awal

Rancangan awal yang dimaksud ialah rancangan seluruh kegiatan yang dilakukan sebelum soal diujicobakan. Pada tahap ini menghasilkan versi awal *Draft 1* yang selanjutnya diujicobakan. Pada tahap ini menghasilkan versi awal *Draft 1* yang selanjutnya disempurnakan melalui proses pada tahapan pengembangan.

3. Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan *Draft* Soal yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Tahapan ini merupakan tahapan lanjutan untuk menyempurnakan *Draft* I sebelum akhirnya menjadi versi final. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan pengujian pengembangan.

a. Validasi Ahli

Draft I yang telah dihasilkan peneliti pada tahap desain diberikan kepada para ahli untuk dimulai. Penilaian para ahli merupakan tehnik untuk memperoleh masukan-masukan atau saran dari beberapa dosen dan guru matematika disekolah tempat uji coba. Penilaian para ahli ini bertujuan agar soal model PISA yang dihasilkan pada desain awal lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas yang lebih baik. Para ahli diminta untuk memvalidasi instrument penelitian yaitu soal yang digunakan berdasarkan validitas isi, konstruk, dan bahasa soal. Setelah diberikan kepada para ahli maka diketahui bahwa *Draft* I tersebut valid atau tidak, jika valid maka *Draft* I dapat diujicobakan namun jika tidak valid maka *draft* I tersebut perlu direvisi sampai akhirnya nanti menjadi valid dan siap untuk diujicobakan dan hasil revisi ini disebut *Draft* II.

b. Pengujian Pengembangan

Setelah dilakukan validasi ahli kemudian dilakukan uji coba lapangan terbatas. Tujuan tahap ini untuk memperoleh masukan dari lapangan yaitu dari subjek uji coba soal model PISA. Terdapat siklus yang dilakukan pada tahap ini

yaitu perangkat yang selesai dibuat lalu diujicobakan kemudian di analisis jika ada yang kurang tepat maka dilakukan revisi dan selanjutnya di uji cobakan kembali begitu seterusnya sampai menghasilkan instrument yang benar-benar baik.

1) *One-to-one*

Peneliti mengujicobakan *Draft II* pada 2 orang siswa yaitu satu siswa kelas IX A dan satu siswa kelas IX B mengerjakan soal matematika model PISA telah dibuat. Hasil uji coba pada dua siswa dievaluasi, apabila ada revisi untuk penyempurnaan produk soal matematika model PISA, maka menghasilkan *Draft III*. Pada uji coba *one-to-one* hanya dianalisis keterbacaan soal.

2) *Small Group*

Draft III diujicobakan pada *group* yaitu 32 siswa sebaya kelas IX A bukan subjek uji coba sebagai *tester* dengan rincian 32 siswa mengerjakan soal matematika model PISA yang telah dibuat. Hasil uji coba pada 32 orang siswa dievaluasi dengan menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap soal, maka menghasilkan *Draft IV*.

3) *Field Test*

Draft IV diujicobakan ke subjek uji coba yaitu siswa kelas IX B SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Kelas tersebut merupakan kelas yang disarankan oleh guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Uji *Field Test* merupakan uji coba yang terakhir untuk melihat kemampuan komunikasi matematis sehingga hasil uji coba ini sudah dianggap layak untuk disebarakan.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Setelah uji coba dan instrumen telah direvisi, tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan soal matematika model PISA. Pada penelitian ini hanya dilakukan *diseminasi* terbatas, yaitu dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir secara terbatas kepada guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

D. Instrumen Penelitian

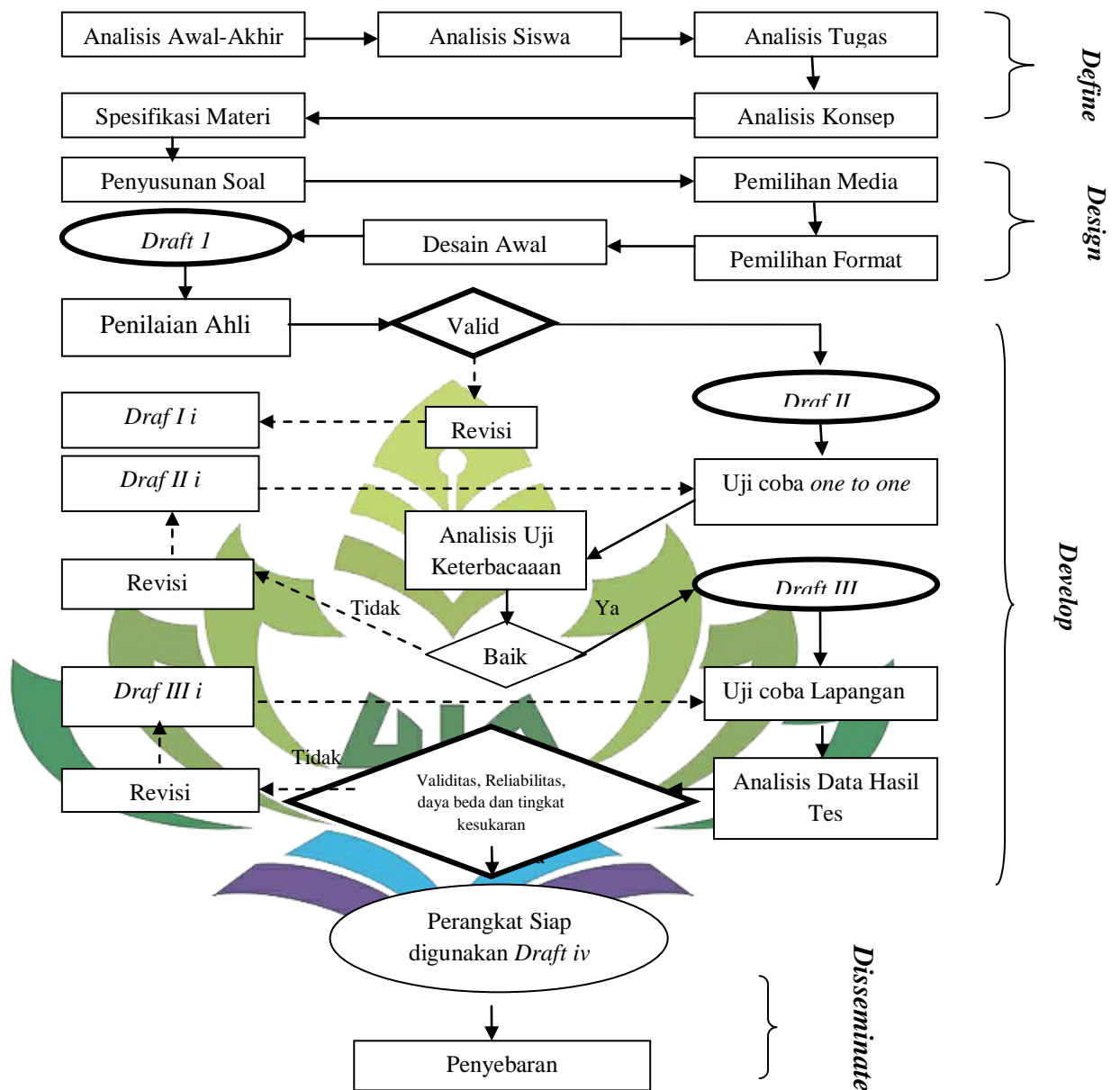
Instrumen penelitian digunakan sebagai alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi lebih mudah. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, karena dalam penelitian ini peneliti sebagai penentu dalam mengumpulkan, menganalisis dan menyajikan data.⁴ Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini yakni lembar validasi, lembar angket, dan *Draft* soal. Lembar validasi soal digunakan untuk menguji kevalidan *Draft* yang telah dibuat. Validasi *Draft* soal meliputi validasi isi, validasi konstruksi dan bahasa. Lembar validasi diberikan peneliti kepada tiga validator yaitu dua dosen Pendidikan Matematika dan satu orang guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

Penilaian tersebut diberikan pada instrumen lembar validasi soal model PISA. Pada lembar validasi tersebut, validator mengisi kolom penilaian berdasarkan nilai

⁴ Ana Rahmawati, "Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Pada Mata Kuliah Kalkulus I," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 8, No. 1 (2017). h. 83.

yang ingin diberikan untuk masing-masing aspek yang dinilai. Selain dinilai, validator juga diharapkan memberikan saran/masukkan untuk perbaikan *Draft* secara keseluruhan baik dari isi, konstruk maupun bahasa dari masing-masing permasalahan. Lembar angket bertujuan untuk menguji keterbacaan soal kepada siswa. Lembar angket ini diberikan setelah siswa selesai mengerjakan soal yang diberikan. *Draft* soal adalah soal yang dibuat oleh peneliti. *Draft* soal ini dilakukan revisi setiap kali uji coba selesai dilakukan, seperti bagan dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 3.2 Diagram Alur Prosedur Pengembangan.⁵

Keterangan Gambar:



= Hasil Kegiatan



= Kegiatan Penelitian



= Alur Kegiatan



= Alur kegiatan jika diperlukan



= Analisis uji

⁵Ika Sri Purnamasari, *Op.Cit.* h. 34.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara adalah pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Menurut Sugiono interview atau wawancara dapat dilakukan secara terstruktur, semistruktur maupun tidak terstruktur dan dapat melalui tatap muka (*face to face*) maupun dengan menggunakan telepon.⁶ Wawancara yang diterapkan peneliti dalam penelitian ini adalah wawancara semistruktur yaitu peneliti menggunakan pedoman wawancara untuk mencari informasi.

2. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.⁷ Tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematika perangkat yang dikembangkan dalam menyelesaikan matematika model PISA. Tes ini dilakukan untuk melihat jawaban siswa terhadap soal matematika model PISA yang diberikan, dan data yang digunakan adalah hasil jawaban siswa ketika uji coba lapangan.

3. Angket

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadi

⁶ Sugiono, *Op.Cit*, h. 194.

⁷ Suharsini Arikunto, *Prosedur Penelitian* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010). h. 194.

seseorang atau hal yang ia ketahui.⁸ Metode angket yang digunakan pada penelitian ini adalah angket respon siswa mengenai tes soal model PISA. Pada angket respon siswa berisi pertanyaan mengenai adanya kesalahan penulisan, keterbacaan soal, serta kritik dan saran terhadap tes soal yang telah dibuat oleh peneliti. Angket respon siswa ini diberikan pada saat uji coba *one-to-one*. Komentar dari siswa digunakan sebagai saran untuk revisi atau perbaikan desain paket tes.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif. Analisis data deskriptif digunakan untuk menganalisis data setelah validasi dengan cara merevisi berdasarkan catatan validator. Hasil dari analisis inilah yang akan digunakan untuk merevisi soal matematika model PISA yang dibuat oleh peneliti.

1. Analisis Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen.⁹ Suatu instrumen pengukuran dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang variabel yang dimaksud.

⁸ *Ibid.*

⁹ *Ibid*, h. 211.

Untuk menguji validitas setiap butir alat ukur dengan rumus *Pearson Product Moment*, yaitu:¹⁰

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - \sum X^2)(N \sum Y^2 - \sum Y^2)}}$$

Nilai Keterangan r_{xy} adalah nilai koefisien korelasi dari setiap butir atau item soal sebelum dikorelasi. Kemudian dicari *corrected item-total correlation coefficient* dengan rumus sebagai berikut;

$$r_{x(y-1)} = \frac{r_{xy} - S_x}{\sqrt{S_y^2 + S_x^2 - 2r_{xy}(S_y)(S_x)}}$$

Keterangan :

x : nilai jawaban responden pada butir atau item soal

y : nilai total responden

r_{xy} : nilai koefisien korelasi pada butir atau item soal sebelum dikorelasi

S_y : standar deviasi total

S_x : standar deviasi butir atau item soal

$r_{x(y-1)}$: *corrected item-total correlation coefficient*

Nilai $r_{x(y-1)}$ akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$. Jika

$r_{x(y-1)} \geq r_{tabel}$, maka instrument valid.

¹⁰ Novalia dan Muhammad Syazali, *Olah data penelitian* (Lampung: Aura Publising, 2014). h. 37.

2. Analisis Reabilitas Soal

Arikunto menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada pengertian suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.¹¹

Berikut adalah rumus mencari nilai reliabilitas soal uraian yang telah diujikan.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma t^2$: jumlah varians skor tiap – tiap item

σt^2 : varians total

N : jumlah item soal¹²

Perhitungan varians skor tiap soal digunakan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \left(\frac{\sum X_i}{N} \right)^2}{N}$$

Keterangan :

σ_i^2 : varians skor tiap-tiap item

N : jumlah peserta tes

X_i : skor butir soal

Perhitungan varians total digunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \left(\frac{\sum Y}{N} \right)^2}{N}$$

¹¹ Suhasimi Arikunto, *Op. Cit.* h. 221.

¹² *Ibid.* h. 239.

Keterangan :

σ_t^2 : varians total

N : jumlah peserta tes

Y : skor total

Rancangan soal tes dinyatakan reliabel apabila soal tes tersebut minimal memiliki kriteria reliabilitas tinggi (lebih dari 0,60). Interpretasi tersebut disajikan dalam **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1
Kategori Interpretasi Koefisien Reabilitas

Besarnya r_{11}	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

3. Analisis Daya Pembeda

Daya beda butir soal, yaitu butir soal dapat membedakan kemampuan individu peserta didik.¹³ Daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya.¹⁴ Butir-butir soal tes dapat dikatakan baik apabila soal-soal tersebut dapat membedakan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis tinggi dengan

¹³ Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014). h. 240.

¹⁴ Nana Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009).h. 141.

siswa kemampuan komunikasi matematis rendah. Untuk soal bentuk uraian, teknik yang digunakan untuk menghitung daya pembeda, yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar¹⁵

Tabel 3.2
Kategori Interpretasi Daya Pembeda¹⁶

Nilai Dp	Kategori
$Dp \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < Dp \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < Dp \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < Dp \leq 0,70$	Baik
$0,70 < Dp \leq 1,00$	Sangat baik sekali

4. Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran butir soal merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas butir soal tersebut apakah sukar, sedang, atau mudah.¹⁷ Cara analisis untuk menentukan tingkat kesukaran soal adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Jakarta: bumi aksara, 2013).h 213-214.

¹⁶ Ali Hamzah, *Op. Cit.*, h. 243.

¹⁷ *Ibid*, h. 244.

$$P_i = \frac{\sum x_i}{Sm_i N}$$

Keterangan :

P_i : Tingkat Kesukaran Butir i

$\sum x_i$: Jumlah Skor butir i yang dijawab oleh teste

Sm_i : Skor Maksimum

N : Jumlah Test¹⁸

Dengan kriteria tingkat kesukarannya sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Tingkat kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Kategori
$0,00 \leq x < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq x < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq x \leq 1,00$	Mudah

5. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Soal

Analisis kemampuan komunikasi matematika soal dengan menganalisis data hasil tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat dari skor yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal tes kemampuan komunikasi matematis.

Skor yang diperoleh siswa kemudian dihitung untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Sistem penyekoran tingkat kemampuan tersebut dibuat seperti pada tabel berikut:

¹⁸ Budiono, *statistik untuk penelitian* (Surakarta: UNS Pres, 2009).h. 122

Tabel.3.4 Pedoman Penilaian
kemampuan Komunikasi matematis Siswa¹⁹

Kriteria	Indikator	Skor
Perincian yang diketahui pada soal	Siswa dapat merinci yang diketahui dari permasalahan yang ada dengan benar	2
	Siswa dapat merinci yang diketahui dari permasalahan yang ada namun kurang tepat	1
	Siswa tidak dapat merinci semua yang diketahui	0
Perincian yang ditanyakan atau diminta dalam soal	Siswa dapat merinci yang ditanyakan dari permasalahan yang ada dengan benar	2
	Siswa dapat merinci yang ditanyakan dari permasalahan yang ada namun kurang tepat	1
	Siswa tidak dapat merinci yang ditanyakan dari permasalahan	0
(Drawing)	Siswa dapat menyatakan permasalahan kedalam bentuk gambar, bagan, tabel dan aljabar dengan benar dan tepat	2
	Siswa dapat menyatakan permasalahan kedalam bentuk gambar, bagan, tabel dan aljabar dengan benar namun kurang lengkap	$1\frac{1}{2}$
	Siswa menyatakan permasalahan kedalam bentuk gambar, bagan, tabel dan aljabar dengan relevan namun kurang tepat atau masih terdapat kesalahan	1
	Siswa menyatakan permasalahan kedalam bentuk gambar, bagan, tabel dan aljabar namun salah	$\frac{1}{2}$
	Tidak ada jawaban	0
(Mathematical Expression)	Siswa dapat menjelaskan ide, solusi dan relasi matematika secara tulisan dengan jelas dan tepat Siswa dapat menjelaskan ide, solusi dan relasi matematika secara tulisan dengan relevan namun belum lengkap	2
	Siswa menjelaskan ide, solusi dan relasi matematika secara tulisan dengan relevan namun kurang tepat atau masih terdapat	1

¹⁹ Devi Mardhiyanti, Ratu Ilma, dan Nila Kesumawati, "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 5, No.1 (2011). h. 6.

	kesalahan	
	Siswa menjelaskan ide, solusi dan relasi matematika secara tulisan namun masih salah	$\frac{1}{2}$
	Tidak ada jawaban	0
(Written Texts)	Siswa dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat	2
	Siswa dapat menggunakan bahasa matematika dan simbol namun kurang tepat atau masih terdapat kesalahan	$1\frac{1}{2}$
	Siswa tidak menggunakan bahasa matematika namun menggunakan simbol yang tepat	1
	Siswa menggunakan bahasa matematika namun tidak menggunakan simbol secara tepat atau simbol yang salah	$\frac{1}{2}$
	Tidak ada jawaban	0

Dari hasil tes kemampuan analisis untuk menentukan kategori tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Kategori kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut ditentukan seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.5
Kategori Tingkat Kemampuan Komunikasi Matematis²⁰

Nilai Siswa	Kriteria Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
$75 < x \leq 100$	Sangat Baik
$50 < x \leq 75$	Baik
$25 < x \leq 50$	Cukup
$0 \leq x \leq 25$	Kurang

Analisis hasil tes instrumen diarahkan pada pencapaian hasil belajar secara individual atau klasik. Seorang siswa dikatakan mempunyai komunikasi yang baik apabila berada pada kategori minimal cukup. Kemampuan komunikasi

²⁰ Ayu Evita Laily Cholidah, "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama" (Phd Thesis, Uin Sunan Ampel Surabaya, 2015). h. 56.

dikatakan baik secara klasikal jika rata-ratanya berada pada kategori minimal cukup.

6. Analisis Data Kepraktisan

Analisis data kepraktisan dilakukan dengan menganalisis data respon siswa diperoleh melalui instrumen angkat respon siswa, dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:²¹ Menghitung banyak siswa yang memberi respon positif terhadap pernyataan dari setiap aspek, dengan kategori “negatif” yaitu kriteria 1 dan 2 dan kategori “positif” yaitu kriteria 3 dan 4. Menurut Ardin²² adapun penentuan kategori aspek respon siswa ditentukan berdasarkan tabel kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5
Kriteria Aspek Respon Siswa

No	Skor rata-rata	Kategori
1	$1,0 \leq x < 1,5$	Negatif
2	$1,5 \leq x < 2,5$	Cenderung Negatif
3	$2,5 \leq x < 3,5$	Cenderung Positif
4	$3,5 \leq x < 4,0$	Positif

Kriteria yang ditetapkan untuk menyatakan bahwa para siswa memiliki respon positif adalah minimal 50% dari siswa dari jumlah item pernyataan yang ada pada setiap aspek.

²¹ Riska Dewi, “Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar” (PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Makassar, 2017). h. 74.

²² Abdul Majid, “Pengembangan modul matematika pada mater garis dan sudut setting pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) untuk siswa kelas VII SMP” (PhD Thesis, Universitas Negeri Makassar, 2015). h. 81.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangan Soal

Proses pengembangan yang dilakukan oleh peneliti ini adalah menghasilkan soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian dan pengembangan ini dikembangkan dengan mengikuti model pengembangan 4D dari Thiagarajan. Model pengembangan yang dimaksud terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Data hasil setiap tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian (*Define*)

a. Analisis awal

Analisis ini dilakukan dengan cara mengamati kondisi sekolah yang dapat dijadikan lokasi penelitian. Analisis kondisi sekolah pertama dilakukan dengan mewawancarai seorang guru matematika kelas IX dengan mengajukan beberapa pertanyaan mengenai kurikulum, teknik mengajar di sekolah dan seperti apa soal yang diberikan dalam pembelajaran. Bapak Sahala Sitompul menjelaskan bahwa kurikulum yang digunakan dalam sekolah ini adalah kurikulum 2013, mengenai teknik pembelajaran yang diberikan oleh bapak Sahala adalah mengikuti kurikulum 2013 ini, untuk soal bapak sahala sering memberi soal yang terdapat

pada buku cetak dan masih jarang siswa mengerjakan soal yang berbaur cerita atau sejenis soal PISA ini sehingga dapat membantu berinovasi dalam memberi soal kepada siswa.

Pada tahap ini dilakukan juga mengidentifikasi materi pembelajaran matematika SMP, pada satuan pendidikan SMP N 4 Bandar Lampung meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1) Materi pelajaran matematika kelas VIII semester ganjil, meliputi:

- a. Sistem Koordinat
- b. Operasi Aljabar
- c. Fungsi
- d. Persamaan Garis Lurus
- e. Teorema Pythagoras
- f. Statistika

2) Materi pelajaran matematika kelas VIII semester genap, meliputi:

- a. Persamaan Linear Dua Variabel
- b. Persamaan Kuadrat
- c. Lingkaran
- d. Bangun Ruang Sisi Datar
- e. Perbandingan
- f. Peluang

Kompetisi dasar dan indikator yang sesuai dengan kurikulum 2013 pada situasi satuan pendidikan SMP N 4 Bandar Lampung hanyalah sebagai pembanding bagi materi soal PISA mengingat bahwa desain soal tersebut tidak dibuat berdasarkan kurikulum yang ada tetapi hanya berdasarkan pada situasi dan konteks yang telah dijelaskan pada BAB II.

b. Analisis siswa

Kegiatan analisis siswa difokuskan pada siswa kelas IX sebagai subjek uji coba karena materi telah dipelajari di kelas VIII. Rata-rata jumlah siswa pada masing-masing kelas tersebut adalah 32 siswa. Berdasarkan observasi dan hasil wawancara dari guru matematika, dapat diketahui bahwa pengetahuan matematika siswa kelas IX SMPN 4 Bandar Lampung bervariasi. Ada yang berkemampuan kurang, sedang dan tinggi. Hal ini menunjukkan adanya faktor dari minat yang dimiliki oleh setiap siswa berbeda-beda terhadap pelajaran matematika.

c. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan dengan cara membaca referensi framework PISA dan buku-buku matematika SMP kelas VIII yang mendukung penyusunan soal model PISA. Soal ini mengutamakan isi, konteks menggunakan referensi soal-soal PISA tahun-tahun lalu yang terdapat di internet dan buku cetak yang dipakai di sekolah seperti materi lingkaran dan perbandingan. Materi disusun berdasarkan konteks dan konten yang terkait pada soal sebelum dikembangkan. Analisis Materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi konteks dan konten dan hanya acuan dengan materi yang sudah dipelajari waktu di kelas VIII.

Aspek yang diukur dalam PISA terdiri atas tiga aspek utama, yaitu aspek isi atau konten matematika yang terdiri dari ruang dan bentuk (*space and shape*), perubahan dan hubungan (*change and relationship*), bilangan (*quantity*),

probabilitas dan ketidakpastian (*uncertainty*); aspek proses yang terdiri dari komponen proses reproduksi (*reproduction cluster*), komponen proses koneksi (*connection cluster*) dan komponen proses refleksi (*reflection cluster*); aspek konteks atau situasi terdiri dari konteks pribadi, konteks pendidikan dan pekerjaan, konteks umum dan konteks keilmuan.

d. Analisis tugas

Analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi ketentuan-ketentuan yang di miliki oleh soal model PISA seperti konten, konteks, dan proses pada soal PISA. Soal PISA yang dianalisis meliputi soal PISA tahun sebelum-sebelumnya yaitu tahun 2006, 2012, dan 2015. Analisis tugas ini mengidentifikasi keterampilan dasar yang dimiliki siswa tentang topik yang diujikan yaitu pelajaran yang telah dipelajari di kelas VII dan VIII. Soal yang diujikan digunakan untuk memunculkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang disesuaikan dengan standar soal PISA.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Tujuan dari pembuatan soal model PISA ini yaitu untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX di SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Tahap ini bertujuan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan khusus yaitu untuk mengembangkan soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi siswa SMP. Adapun tujuan-tujuan sebagai berikut:

1. Menyelesaikan operasi hitung
2. Memahami maksud isi soal
3. Mengetahui simbol-simbol matematika
4. Menarik kesimpulan
5. Menyelesaikan soal dengan kemampuan komunikasi matematis

2. Perancangan (*Design*)

a. Penyusunan Tes

Dasar dari penyusunan soal adalah analisis konsep dan analisis tugas yang dijabarkan dalam spesifikasi soal model PISA, selanjutnya disusun kisi-kisi dan acuan penskorannya menurut indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu:

- 1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika;
- 2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar;
- 3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika;
- 4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- 5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;
- 6) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari. Salah satu model komunikasi matematis yang dikembangkan adalah komunikasi matematis Model Cai Lane, dan Jacobsin yang meliputi:¹

¹ Riska Dewi, "Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar"*Skripsi* (Universitas Islam Negeri Makassar, 2017). h. 44

- a) Menulis matematis (*written text*)
- b) Menggambar secara matematis (*drawing*)
- c) Ekspresi matematis (*mathematical expression*)

Penyusunan kisi-kisi soal pada tahap ini dilakukan penyusunan kisi-kisi soal sesuai dengan aspek utama yang diukur dalam PISA dengan menggunakan indikator kemampuan komunikasi matematis, disertai dengan deskripsi soal secara umum dan soal yang telah dikembangkan. Kisi-kisi soal PISA terlampir pada lampiran 4.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan soal model PISA mencakup pemilihan format untuk merancang isi dan topik yang diujikan contohnya adalah tipe soal yang dikembangkan yaitu konten *Quantity* dan *Change and Relationship*. Format yang dipilih dalam menyusun soal yaitu memenuhi kriteria soal terbuka dan memenuhi kriteria soal PISA.

c. Perancangan Awal
























Pada tahap ini menghasilkan versi awal *Draft I* yang selanjutnya disempurnakan melalui proses pada tahapan pengembangan. Penyusunan rancangan produk dengan hasil akhir yaitu produk awal soal matematika model PISA. Adapun rancangan awal produk pengembangan soal adalah terdiri dari kisi-kisi soal, soal matematika model PISA, kunci jawaban beserta penskoran kemampuan komunikasi matematis. Didalam soal terdiri dari petunjuk

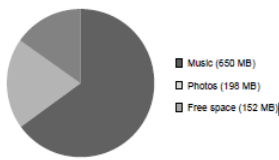
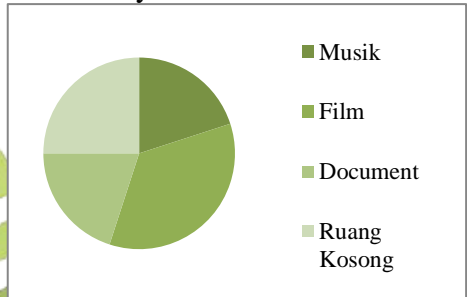
mengerjakan soal, 10 soal PISA dan kegiatan pengerjaan soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu dengan konten, konteks dan proses yang ditentukan setiap soalnya.



Berikut ini tampilan rancangan awal soal sebelum dikembangkan dan sesudah dikembangkan dengan model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu ada 10 soal;





Tabel 4.1
Perbedaan Soal Sebelum dan Setelah Dikembangkan







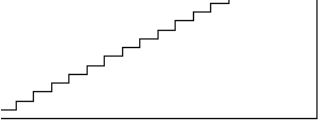

No	Soal Sebelum Dikembangkan	Soal Setelah Dikembangkan
1	<p>BERJALAN</p>  <p>Gambar ini menampilkan jejak kaki seorang laki-laki yang sedang berjalan. P <i>pacelength</i> adalah jarak antara dua berturut-turut bagian belakang jejak kaki. Untuk laki-laki, rumus $\frac{n}{P} = 140$ memberikan hubungan perkiraan antara n dan P dimana, n = jumlah langkah per menit, dan P = <i>Pacelenght</i> dalam meter. Jika formula berlaku untuk Heiko berjalan dan Heiko mengambil 70 langkah per menit, Berapa <i>Pencelength</i> Heiko?</p>	<p>LAPANGAN SEKOLAH</p>  <p>Wahyu dan kelompoknya mendapat tugas dari guru untuk mengukur panjang lapangan yang ada di sekolahnya dengan menggunakan jejak sepatu. Jika sepatu yang digunakan dengan panjang 26 cm dan banyak jejak sepatu yang dihasilkan adalah 120. Berapa meter panjang lapangan tersebut ?</p>
2	<p>CUBES/ KUBUS</p> <p>Pada gambar berikut kalian dapat melihat 6 buah dadu dengan label a sampai f. Ingat, setiap dadu ada hal yang istimewa yaitu jumlah dot (mata dadu) setiap sisi yang berhadapan adalah 7.</p>	<p>NOMOR KUBUS</p> 

	 <p>Tulislah di setiap kotak berikut, jumlah mata dadu yang terletak pada bagian sisi bawah pada dadu-dadu gambar di atas..</p> <table border="1"><tr><td>(a)</td><td>(b)</td><td>(c)</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(d) (e) (f)</p>	(a)	(b)	(c)							<p>Dodi mempunyai 10 buah dadu. Semua dadu mempunyai syarat, bahwa jumlah total titik pada dua sisi dadu yang berlawanan adalah tujuh. Berapa banyak jumlah total titik dadu, jika kesepuluh dadu tersebut dilihat dari bawah ? (catatan: untuk titik dadu bernilai 2 dan 5 tidak masuk hitungan)</p>					
(a)	(b)	(c)														
3	<p>MP3 PLAYERS</p> <table border="1"><tr><th colspan="3">Music City MP3 Specialists</th></tr><tr><td><p>MP3 player</p><p>155 zeds</p></td><td><p>Headphones</p><p>86 zeds</p></td><td><p>Speakers</p><p>79 zeds</p></td></tr></table> <p>Olivia menambahkan harga untuk pemutar MP3, headphone dan speaker di kalkulatornya. Jawabannya adalah 248</p>  <p>Jawaban Olivia salah. Dia membuat salah satu kesalahan berikut. Kesalahan apa yang dia buat?</p> <p>A. Dia menambahkan salah satu harga dua kali. B. Dia lupa memasukkan salah satu dari tiga harga. C. Dia meninggalkan angka terakhir dalam salah satu harga. D. Dia mengurangi salah satu harga daripada menambahkannya</p>	Music City MP3 Specialists			<p>MP3 player</p>  <p>155 zeds</p>	<p>Headphones</p>  <p>86 zeds</p>	<p>Speakers</p>  <p>79 zeds</p>	<p>TOKO KAROMAH</p> <table border="1"><tr><th>Beras (kg)</th><th>Gula(kg)</th><th>Minyak(L)</th><th>Tepung(kg)</th></tr><tr><td><p>Rp 10.000,00</p></td><td><p>Rp 8.500,00</p></td><td><p>Rp 11.500,00</p></td><td><p>Rp 8.000,00</p></td></tr></table> <p>Dari keempat gambar yang ditawarkan pada tabel di atas, Ibu membeli 1 kg tepung, 2 liter minyak, 5 kg beras, dan 1 kg gula. Bertepatan dengan akhir tahun, maka untuk pembelian minimal Rp50.000,00 akan mendapatkan potongan harga sebesar Rp10.850,00 dan tidak ada tambahan biaya pajak. Saat melakukan pembayaran di kasir, mesin kasir menunjukkan harga yang harus dibayar Ibu yaitu Rp. 70.150,00</p> <p>Perhitungan petugas kasir tidak tepat karena Ibu sudah menghitung harga yang harus dibayarkan sebelumnya. Pilihlah pernyataan yang benar di bawah ini atas Kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh petugas kasir !</p> <p>A. Belum memberikan potongan harga B. Lupa memasukan harga gula C. Lupa memasukan harga tepung D. Belum memberikan potongan harga dan lupa memasukkan harga gula</p> <p>Jelaskan alasan anda mengenai jawaban</p>	Beras (kg)	Gula(kg)	Minyak(L)	Tepung(kg)	 <p>Rp 10.000,00</p>	 <p>Rp 8.500,00</p>	 <p>Rp 11.500,00</p>	 <p>Rp 8.000,00</p>
Music City MP3 Specialists																
<p>MP3 player</p>  <p>155 zeds</p>	<p>Headphones</p>  <p>86 zeds</p>	<p>Speakers</p>  <p>79 zeds</p>														
Beras (kg)	Gula(kg)	Minyak(L)	Tepung(kg)													
 <p>Rp 10.000,00</p>	 <p>Rp 8.500,00</p>	 <p>Rp 11.500,00</p>	 <p>Rp 8.000,00</p>													

4	<div><div>MEMORY STICK</div><div>Memory stick adalah perangkat penyimpanan komputer portabel kecil. Ivan memiliki memory stick yang menyimpan musik dan foto. Stik memori memiliki kapasitas 1 GB (1000 MB). Grafik di bawah ini menunjukkan status disk saat ini dari memory stick-nya</div><div><div>Memory stick disk status</div><div></div></div><div><div>Ivan ingin mentransfer album foto 350 MB ke dalam memory stick-nya, tetapi tidak ada cukup ruang kosong di memory stick. Meskipun dia tidak ingin menghapus foto yang ada, dia senang menghapus hingga dua album musik. Memory stick Ivan memiliki ukuran album musik yang disimpan di dalamnya.</div><div><table><tr><th>Album</th><th>Size</th></tr><tr><td>Album 1</td><td>100 MB</td></tr><tr><td>Album 2</td><td>75 MB</td></tr><tr><td>Album 3</td><td>80 MB</td></tr><tr><td>Album 4</td><td>55 MB</td></tr><tr><td>Album 5</td><td>60 MB</td></tr><tr><td>Album 6</td><td>80 MB</td></tr><tr><td>Album 7</td><td>75 MB</td></tr><tr><td>Album 8</td><td>125 MB</td></tr></table></div><div>Dengan menghapus paling banyak dua album musik, apakah mungkin Ivan memiliki cukup ruang pada stik memori untuk menambahkan album foto? Lingkari "Ya" atau "Tidak" dan tunjukkan perhitungan untuk mendukung jawaban Anda. Jawaban: Ya / Tidak</div></div></div>	Album	Size	Album 1	100 MB	Album 2	75 MB	Album 3	80 MB	Album 4	55 MB	Album 5	60 MB	Album 6	80 MB	Album 7	75 MB	Album 8	125 MB	<div><div>yang anda pilih !</div><div>FLASHDISK</div><div>Hanif memiliki Flashdisk dengan kapasitas 8 GB yang digunakan untuk menyimpan file musik, film, dan document. Grafik dibawah menunjukkan kondisi saat ini dari flashdisknya.</div><div><div></div><div><div>Keterangan grafik :</div><div>musik = 20% = 1.6 GB</div><div>film = 35%</div><div>ruang kosong = 25%</div></div><div>Berapa persen File Document yang dimiliki hanif saat ini? Jika dokumen dan film dihapus untuk menyimpan file baru yang besarnya 32%, Hitung ruang kosong dan gambarkan grafik terbarunya !</div></div></div>
Album	Size																			
Album 1	100 MB																			
Album 2	75 MB																			
Album 3	80 MB																			
Album 4	55 MB																			
Album 5	60 MB																			
Album 6	80 MB																			
Album 7	75 MB																			
Album 8	125 MB																			

5	<p style="text-align: center;">BATU BATA</p> <p>Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Ibu Ani memanfaatkan sisa batu bata untuk membuat sebuah taman kecil dengan menggunakan batu bata berukuran kecil, sedang dan besar. Jika tumpukan batu bata hanya menggunakan ukuran kecil, berapa banyak seluruh batu bata ukuran kecil pada tumpukan tersebut?</p>	<p style="text-align: center;">PAGAR PAK KAUSAR</p>  <p>Pak Kausar membangun rumah baru berbentuk persegi panjang. Rumah baru 75% hampir jadi dan Pak kausar ingin membuat pagar mengelilingi rumahnya. Pagar yang akan dibuat pak kausar dengan jarak 23 cm dan lebar setiap pagar adalah 32 cm. sedangkan luas rumah pak kausar adalah 1200 m². Berapa banyak pagar yang mengelilingi rumah pak kausar?</p>						
6	<p style="text-align: center;">SAUCE</p> <p>Anda membuat saus sendiri untuk salad. Ini adalah resep untuk 100 mililiter (ml) saus</p> <table border="1" data-bbox="422 1134 812 1239"><tr><td>Salad oil:</td><td>60 mL</td></tr><tr><td>Vinegar:</td><td>30 mL</td></tr><tr><td>Soy sauce:</td><td>10 mL</td></tr></table> <p>Berapa mililiter (mL) minyak salad yang Anda butuhkan untuk membuat 150 mL saus ini? Answer: mL</p>	Salad oil:	60 mL	Vinegar:	30 mL	Soy sauce:	10 mL	<p style="text-align: center;">PUDING ALPUKAT</p> <p>Ibu dian akan membuat puding alpukat. Berikut adalah bahan untuk sebuah puding alpukat:</p> <p>2 buah alpukat 1 bungkus agar-agar 5 sdm gula pasir 1 sdt garam 720 ml santan 2 sdm tepung maizena</p> <p style="text-align: center;">Keterangan :</p> <p style="text-align: center;">$1 \text{ Sdt} = \frac{1}{2} \text{ Sdm}$</p> <p>Berapa banyak puding alpukat dan tambahan (buah) alpukat yang dibutuhkan jika gula pasir dan garam ditambah menjadi 22 sdm ?</p>
Salad oil:	60 mL							
Vinegar:	30 mL							
Soy sauce:	10 mL							
7	<p style="text-align: center;">CLIMBING MOUNT FUJI</p> <p>Gunung Fuji adalah gunung berapi aktif yang terkenal di Jepang</p>	<p style="text-align: center;">GUNUNG ANAK KRAKATAU</p>						

	 <p>Gunung Fuji adalah gunung berapi aktif yang terkenal di Jepang. Gunung Fuji hanya terbuka untuk umum untuk mendaki dari 1 Juli hingga 27 Agustus setiap tahun. Sekitar 200.000 orang mendaki Gunung Fuji selama waktu ini. Rata-rata, berapa banyak orang yang mendaki Gunung Fuji setiap hari?</p>	 <p>Gunung Anak Krakatau adalah gunung yang berdiri 40 tahun setelah meletusnya gunung Krakatau. Anak Krakatau memiliki peminat yang lumayan dikarenakan gunung anak Krakatau termasuk gunung yang memiliki pemandangan yang indah, banyak pendaki adalah sekitar 1740 pendaki dalam kurun waktu 1 Januari sampai 28 Februari. Tarif yang digunakan adalah tarif semestinya untuk kebutuhan perawatan dan lain-lain. Hitunglah jumlah pendaki setiap harinya dan banyak jumlah tarif untuk 1 tahun jika setiap harinya rata-rata mendapat RP.73.200,00 !</p>
8	<p>PENGUIN'S</p>  <p>Biasanya, pasangan penguin menghasilkan dua telur setiap tahun. Biasanya cewek dari yang lebih besar dari dua telur adalah satu-satunya yang bertahan. Dengan penguin rockhopper, telur pertama memiliki berat sekitar 78 g dan telur kedua memiliki berat sekitar 110 g. Dengan kira-kira berapa persen telur kedua lebih berat daripada telur pertama?</p>	<p>MEJA BUNDAR</p>  <p>Pak Ahmad akan membuat meja berbentuk lingkaran seperti gambar di atas untuk meja di teras depan rumahnya dimana meja bawah lebih kecil dari meja atas, perbandingan dua buah lingkaran adalah $616 \text{ cm}^2 : 2.464 \text{ cm}^2$. Berapakah jari-jari kedua meja dan berapa perbandingan keliling meja tersebut ?</p>

9	<p>APPLES</p> <p>Seorang petani menanam pohon apel dalam pola persegi. Untuk melindungi pohon apel melawan angin dia menanam pohon konifer di sekitar kebun. Di sini Anda melihat diagram situasi ini di mana Anda dapat melihat pola pohon apel dan pohon konifer untuk sejumlah (n) deretan pohon apel:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>n = 1</p> <pre> x x x x • x x x x </pre> </div> <div style="text-align: center;"> <p>n = 2</p> <pre> x x x x x x • x • x x x x x • x • x x x x x x </pre> </div> <div style="text-align: center;"> <p>n = 3</p> <pre> x x x x x x x x • x • x • x x x x x x • x • x • x x x x x x x x </pre> </div> <div style="text-align: center;"> <p>n = 4</p> <pre> x x x x x x x x x x • x • x • x • x x x x x x x • x • x • x • x x x x x x x x x x </pre> </div> </div> <p>x = conifer tree • = apple tree</p> <p>Complete the table:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>n</th><th>Number of apple trees</th><th>Number of conifer trees</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>8</td></tr> <tr> <td>2</td><td>4</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	n	Number of apple trees	Number of conifer trees	1	1	8	2	4		3			4			5			<p>TAMAN PAK YUSUF</p> <p>Pak Yusuf memiliki taman berbentuk lingkaran seperti ilustrasi di bawah ini. Simbol  menunjukkan lampu taman, symbol  menunjukkan kursi taman, dan symbol  menggambarkan pohon beringin. Ketiga taman mempunyai pemasangan tempat yang beraturan.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>Taman 1 Taman 2 Taman 3</p> <p>Jika pak yusuf membuat taman yang ke-5, Berapa banyak masing-masing simbol dan bagaimana gambar taman tersebut ?</p>
n	Number of apple trees	Number of conifer trees																		
1	1	8																		
2	4																			
3																				
4																				
5																				
10	<p>STAIRCASE/ TANGGA RUMAH</p> <p>Diagram berikut tentang tangga di rumah dengan 14 steps/ pijakan dengan tinggi total 252 cm.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Total depth 400 cm</p> <p>Total height 252 cm</p> </div> <p>Berapakah tinggi setiap pijakan dari 14 pijakan?</p>	<p>ANAK TANGGA</p>  <p>Bendungan batu tegi berada di tanggamus, Lampung. Bendungan ini terletak antara dua lekukan bukit yang tinggi dan air pada bendungan tersebut menggelamkan bukit-bukit kecil disekitarnya, terlihat ada anak tangga untuk kita sampai dilokasi lebih tinggi dan untuk melihat pemandangan dari yang lebih tinggi. Anak tangga tersusun dari 200 buah. Lebar masing-masing anak tangga seukuran lebar badan orang dewasa, sedangkan lebar badan anak-anak adalah setengah dari</p>																		

		lebar badan orang dewasa dan setiap anak tangga panjangnya 3 orang (untuk anak-anak maupun orang dewasa). Jika tangga tersebut diisi dengan 75% orang dewasa, maka tentukan berapa banyak orang yang berada di tangga tersebut! (catatan : bahwa kondisi tangga saat itu sesak dan tak ada ruang kosong)
--	--	--

3. Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan *Draft* Soal yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Tahapan ini merupakan tahapan lanjutan untuk menyempurnakan *Draft I* sebelum akhirnya menjadi versi final. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan pengujian pengembangan.

a. Validasi Ahli

Draft I yang telah dihasilkan peneliti pada tahap desain diberikan kepada 3 ahli untuk dimulai. Penilaian para ahli merupakan tehnik untuk memperoleh masukan-masukan atau saran dari 2 dosen dan 1 guru matematika disekolah tempat uji coba, validator tersebut adalah:

- 1) Bapak M Syazali, M.Si selaku dosen jurusan pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung;
- 2) Ibu Rany Widyastuti, M.Pd selaku dosen jurusan pendidikan matematika UIN Raden Intan Lampung; dan

- 3) Bapak Drs. Sahala Sitompul, selaku guru matematika di SMP N 4 Bandar Lampung.

Jenis instrumen yang digunakan dalam fase ini adalah lembar validasi. Validasi instrumen dilakukan dengan cara memberikan lembar validasi instrumen kisi-kisi tes, soal tes, dan kriteria jawaban kepada validator. Penilaian para ahli ini bertujuan agar soal model PISA yang dihasilkan pada desain awal lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas yang lebih baik. Para ahli diminta untuk menvalidasi instrument penelitian yaitu soal yang digunakan berdasarkan validitas isi, konstruk, dan bahasa soal. Setelah diberikan kepada para ahli maka diketahui bahwa *Draft I* tersebut valid atau tidak, jika valid maka *Draft I* dapat diujicobakan namun jika tidak valid maka *draft I* tersebut perlu direvisi sampai akhirnya nanti menjadi valid dan siap untuk diujicobakan dan hasil revisi ini disebut *Draft II*.

b. Pengujian Pengembangan

1) *One-to-one*

Peneliti mengujicobakan *Draf II* pada 2 orang siswa kelas IX-B mengerjakan soal matematika model PISA telah dibuat. Kedua siswa tersebut dipilih secara acak dan bukan siswa subjek uji coba. Hasil uji coba pada dua siswa dievaluasi, apabila ada revisi untuk penyempurnaan produk soal matematika model PISA, maka menghasilkan *Draft III*. Pada uji coba *one-to-one* hanya dianalisis keterbacaan soal.

Dari komentar siswa hampir seluruh soal bisa dipahami. Hanya saja ada beberapa poin soal yang menurut mereka kata-katanya agak rumit sehingga mereka membutuhkan analisis lebih untuk menyelesaikan soal nomor 2, 6, 7. Pada soal nomor 2 siswa memberikan komentar bahwa awalnya mereka menganggap bahwa soal ini adalah soal yang sulit, namun setelah mereka membaca soal dengan teliti, mereka mengatakan bahwa soal itu mudah.

2) *Small Group*

Soal model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis pada tahap ini diujicobakan pada *Small Group*. Penelitian ini diujicobakan pada hari senin, 30 Juli 2018 dikelas IX-A SMP Negeri 4 Bandar Lampung dengan jumlah siswa sebanyak 32. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui validitas, reliabilitas, Daya pembeda dan tingkat kesukaran dengan mengujikan *Draf III*.

3) *Field Test*

Draf IV yang telah divalidasi dan direvisi selanjutnya, diujicobakan pada subjek uji coba penelitian, yaitu siswa kelas IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang berjumlah 32 siswa. Uji coba dilakukan 1 kali pertemuan pada saat jam pelajaran matematika yaitu pada hari jum'at tanggal 10 Agustus 2018 jam pelajaran 4-5. Kegiatan tes dilakukan 2 jam pelajaran atau 2x40 menit. Siswa diminta untuk mengerjakan tes kemampuan komunikasi matematis yang berisi 8 soal uraian dengan alokasi waktu pengerjaan tes selama 2x40 menit.

Pada awal kegiatan tes peneliti membagikan soal dan lembar jawaban tes kepada setiap siswa. Sebelum siswa memulai mengerjakan tes yang diberikan, siswa diberikan arahan atau petunjuk pengerjaan soal terlebih dahulu. Setiap siswa menjawab pertanyaan atau soal pada lembar jawaban yang telah tersedia. Setelah 2x40 menit berlaku, siswa diminta untuk mengumpulkan jawaban dari tes yang telah dikerjakan.

Hasil nilai yang diperoleh dari pekerjaan siswa kelas IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung ini dianalisis untuk mengukur atau mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Kesulitan yang dihadapi pada tahap ini kurang maksimalnya waktu yang digunakan pada saat tes dikarenakan terpotong waktu siswa terlambat masuk kelas setelah istirahat dan waktu mendekati pulang. Siswa juga terlihat masih belum siap dengan adanya tes yang dilakukan dan masih asing atau belum terbiasa mengerjakan permasalahan yang diberikan.

Draft IV diujicobakan ke subjek uji coba yaitu siswa kelas IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Kelas tersebut merupakan kelas yang disarankan oleh guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Uji lapangan ini merupakan uji coba yang terakhir, sehingga hasil uji coba ini sudah dianggap layak untuk disebarkan.

4. Penyebaran (*Disseminate*)

Setelah uji coba terbatas dan instrumen telah direvisi, tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan soal

matematika model PISA. Pada penelitian ini hanya dilakukan *diseminasi* terbatas, yaitu dengan memberikan produk akhir secara terbatas kepada guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung.

B. Hasil Pengembangan Soal Matematika Model PISA

1. Analisis Validasi Validator

Uji validitas bertujuan untuk memperbaiki atau menilai layak atau tidaknya soal untuk diujikan berdasarkan para ahli yaitu 2 dosen dan 1 guru. Para ahli diantaranya Bapak M Syazali, M.Si, Ibu Rany Widyaastuti, M.Pd, dan Bapak Drs. Sahala Sitompul guru matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung. Hasil validasi dosen dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2
Hasil Analisis Validator

Aspek	Rata- rata Validator			Kategori
	1	2	3	
Isi		76%		Baik
Konstruksi		78%		Baik
Bahasa		68%		Baik

Hasil validasi isi pada tabel menunjukkan bahwa dari 10 soal yang ditelaah oleh 3 validator telah menunjukkan butir-butir tersebut mendukung validitas tes. Sehingga soal *Draf I* dikatakan valid dan *Draf I* ini direvisi karena saran dari validator. Revisi ini dilakukan juga dengan adanya saran dari validator. Berikut adalah saran atau masukan dari validator pada tabel 4.3:

Tabel 4.3
Revisi Soal Model PISA

No	Bagian yang direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Kisi-kisi soal tes	Menghitung orang yang terdapat di anak tangga	Menghitung banyaknya orang yang terdapat di anak tangga
		tariff..	..tarif..
2.	Soal Tes PISA	Perkiraan panjang lapangan tersebut adalah m	Berapa meter panjang lapangan tersebut ?
		Ditambah (catatan : untuk titik dadu bernilai 2 dan 5 tidak masuk hitungan)
		Jelaskan Pilihlah pernyataan yang benar di bawah ini dalam Kesalahan perhitungan yang dilakukan petugas kasir !	Pilihlah pernyataan yang benar di bawah ini atas Kesalahan perhitungan yang dilakukan <u>oleh</u> petugas kasir ! Ditambah Jelaskan alasan anda mengenai jawaban yang anda pilih !
		+saran validator lebih dikembangkan soalnya	Diganti kebentuk Persen..
			Gambar ditanya dan ganti menjadi persen
		+saran validator lebih dikembangkan soalnya	Dapat dilihat pada lampiran
		Berikut adalah bahan untuk 2 buah alpukat Banyak (buah) alpukat yang dibutuhkan jika gula pasir dan garam ditambah menjadi $16\frac{1}{2}$ sdm adalah	Berikut adalah bahan untuk sebuah puding alpukat: Berapa banyak puding alpukat dan tambahan (buah) alpukat yang dibutuhkan jika gula pasir dan garam ditambah menjadi 22 sdm
		+saran validator lebih dikembangkan soalnya	Dapat dilihat pada lampiran

		+saran validator lebih dikembangkan soalnya	Dapat dilihat pada lampiran
		..Berturan.. Jika pak yusuf membuat taman yang ke-4. Bagaiman gmbarnya taman tersebut	..Beraturan... Jika pak yusuf membuat taman yang ke-5, Berapa banyak masing-masing simbol dan bagaimana gambar taman tersebut ?
		..Dengan catatan...	...(catatan : bahwa kondisi tangga saat itu sesak dan tak ada ruang kosong)
3.	Kunci Jawaban	+ Jawaban ditambah gambar	
		...Perhitungan..	...perhitungan...

Berdasarkan penilaian validator di dapat penilaian secara umum sebagai berikut;

a. Validator 1

Instrumen tes tergolong baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi

b. Validator 2

Instrumen tes tergolong baik dan dapat digunakan dengan revisi

c. Validator 3

Instrumen tes tergolong baik dan dapat digunakan tanpa revisi

Saran revisi validator terhadap soal matematika model PISA yang meliputi kisi-kisi Soal, soal PISA, dan kunci jawaban atau respon jawaban siswa menjadi valid atas beberapa saran dan menjadi *Draf II* yang siap ke tahap selanjutnya.

2. Uji Validitas

Uji validitas ini dilakukan pada tahap *Small Group*. Data hasil perhitungan validitas uji coba soal dapat dilihat pada lampiran 10. Data perhitungan mengenai validitas tiap item soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4
Validitas Hasil Uji Coba *Small Group*

Item Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kategori
1	0,659	0,361	Valid
2	0,438	0,361	Valid
3	0,582	0,361	Valid
4	0,509	0,361	Valid
5	0,408	0,361	Valid
6	0,436	0,361	Valid
7	0,275	0,361	Invalid
8	0,613	0,361	Valid
9	0,444	0,361	Valid
10	0,486	0,361	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan validitas soal terdapat sepuluh item soal diujicobakan, terdapat butir soal yang tidak valid karena koefisien $r_{hitung} < r_{tabel}$. Dengan $r_{tabel} = 0,361$ item soal yang tidak valid yaitu nomor 7, sedangkan delapan item soal valid karena nilai koefisien $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, item soal tersebut adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10 yang artinya kesembilan soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dalam penelitian.

3. Uji Reliabilitas

Tes uji reliabilitas butir soal matematika model PISA ini dilakukan pada tahap *Small Group*. Tujuan dari pengujian reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur sehingga instrumen dapat dipercaya. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh data $r_{hitung} = 0.65$ dengan ketentuan $r_{tabel} = 0.361$. terlihat bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga soal dinyatakan

memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*). Data hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 11.

4. Tingkat Kesukaran

Butir-butir soal instrumen tes dapat dikatakan baik apabila butir-butir tes tersebut memiliki tingkat kesukaran pada interval 0,31-0,70 hal ini menunjukkan bahwa butir-butir soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran soal PISA yang dikembangkan juga diperoleh dari data hasil pekerjaan siswa pada uji *small group* Soal PISA. Berikut hasil analisis tingkat kesukaran item soal PISA kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5
Tingkat Kesukaran Hasil Uji Coba *Small Group*

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0.757	Mudah
2	0.632	Sedang
3	0.781	Mudah
4	0.742	Mudah
5	0.664	Sedang
6	0.296	Sukar
7	0.609	Sedang
8	0.672	Sedang
9	0.625	Sedang
10	0.531	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada uji coba soal nomor 1, 3, dan 4 memiliki tingkat kesukaran dengan kategori “Mudah”, soal nomor 2, 5, 7, 8, 9, dan 10 memiliki tingkat kesukaran dengan kategori “Sedang”, untuk soal nomor 6

memiliki tingkat kesukaran dengan kategori “Sukar”. Sehingga sesuai kriteria kualitas instrumen tes pada BAB III, terdapat butir soal PISA kemampuan komunikasi matematis yang dinyatakan memiliki tingkat kesukaran tidak baik karena memiliki soal dengan kategori terlalu mudah dan terlalu sukar.

5. Daya Pembeda

Butir-butir soal instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dikatakan baik apabila butir-butir tes tersebut memiliki daya pembeda paling kecil adalah 0,20 hal ini menunjukkan bahwa butir-butir soal memiliki daya pembeda minimal cukup, daya pembeda item instrumen tes yang dikembangkan diperoleh dari data hasil pekerjaan siswa pada uji coba lapangan. Hasil analisis daya pembeda dari butir-butir soal instrumen tes dapat ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6.
Daya Pembeda Hasil Uji Coba *Small Group*

No Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0.531	Baik
2	0.468	Baik
3	0.562	Baik
4	0.344	Cukup
5	0.406	Baik
6	0.312	Cukup
7	0	Jelek
8	0.5	Baik
9	0.375	Cukup
10	0.437	Baik

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa pada uji coba lapangan soal nomor 4, 6, dan 9 memiliki daya pembeda dengan kriteria “Cukup”. Sedangkan soal

nomor 1, 2, 3, 5, 8, dan 10 memiliki daya pembeda dengan kriteria “Baik”. Sedangkan soal nomor 7 memiliki daya pembeda dengan kriteria “Jelek”. Sehingga sesuai kriteria kualitas soal tes PISA pada BAB III, terdapat butir instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang dinyatakan memiliki kriteria daya pembeda tidak baik atau tidak dapat membedakan kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang rendah dan tinggi.

6. Kesimpulan Analisis Hasil Data Uji Coba Soal

Setelah dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda, maka rekapitulasi analisis item uji coba untuk soal model PISA untuk tes soal matematika model PISA kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut;

Tabel 4.7
Rekapitulasi Analisis Hasil Uji Coba *Small Group*

No Soal	Uji Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda
1	Valid	Mudah	Baik
2	Valid	Sedang	Baik
3	Valid	Mudah	Baik
4	Valid	Mudah	Cukup
5	Valid	Sedang	Baik
6	Valid	Sukar	Cukup
7	Invalid	Sedang	Jelek
8	Valid	Sedang	Baik
9	Valid	Sedang	Cukup
10	Valid	Sedang	Baik

Berdasarkan tabel perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda item soal, maka dari sepuluh soal yang diujicobakan peneliti memilih delapan soal dalam penelitian ini untuk melihat komunikasi matematis siswa yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, dan 10.

7. Analisis Data Kepraktisan

Data kepraktisan Instrumen diperoleh dari angket respon siswa. Hasil respon siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kepraktisan soal PISA yang telah disusun. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan yang akan digunakan pada soal PISA tes kemampuan komunikasi matematis. Angket respon siswa ini diberikan kepada 32 orang siswa sebagai uji coba *small group*. Angket diberikan setelah siswa menjawab soal model PISA yang diberikan. Hasil analisis respon siswa terhadap soal model PISA kemampuan komunikasi matematis pada uji coba terbatas diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.8
Angket Respon Siswa Uji *Small Group*

No	Pernyataan	Presentase	Ket
1.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis menyajikan soal sesuai dengan materi yang telah saya pelajari	88%	Positif
2.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis menggunakan bahasa Indonesia yang baku, komunikatif/tidak menimbulkan penafsiran ganda dan mudah saya pahami	93%	Positif
3.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis soal dan gambar yang disajikan menarik	91%	Positif
4.	Petunjuk pelaksanaan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis jelas dan mudah saya	91%	Positif

	pahami		
5.	Instrumen tes yang ada, soalnya mudah dipahami dengan membaca kalimat pernyataan dan pertanyaannya	90%	Positif
6.	Semua butir soal yang ada pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dengan mudah dikerjakan	87%	Positif
7.	Waktu yang disediakan sesuai dengan jumlah butir soal yang ada	84%	Positif
8.	Instrumen tes kemampuan komunikasi membuat saya tertantang dalam mengerjakannya	92%	Positif

Sesuai hasil persentase dari 9 item pernyataan di atas dengan kriteria yang telah ditetapkan pada BAB III dan berdasarkan hasil analisis pada angket respon siswa pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada uji coba *Small Group* rata-rata respon positif siswa adalah 90% dan rata-rata respon negatif siswa adalah 10%, dengan demikian menurut kriteria pada BAB III maka angket respon siswa memenuhi kriteria “tercapai”.

C. Hasil Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

Analisis kemampuan komunikasi matematis didapat pada tahap *Field Test*. Penelitian ini diujicobakan pada hari jumat tanggal 10 Agustus 2018 dikelas IX B SMP Negeri 4 Bandar Lampung dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa yang terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 22 siswa perempuan. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan soal *Draf IV* yang telah valid, reliabel, mempunyai tingkat kesukaran dan daya pembeda yang cukup baik, yang telah dianalisis pada tahap *small group*. Waktu mengerjakan soal adalah 90 menit dengan

jumlah soal yang diberikan sebanyak 8 butir soal. Setiap siswa menjawab pertanyaan pada lembar jawaban yang tersedia dan dikumpulkan setelah waktu yang ditentukan selesai.

Data hasil tes soal PISA kemampuan komunikasi matematis siswa dianalisis untuk menentukan rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan pada pedoman penskoran. Berikut data hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung: Data hasil tes kemampuan komunikasi matematis tersebut di analisis untuk menentukan rata-rata nilai akhir dan kemudian dikonversikan ke dalam data kualitatif untuk menentukan kategori tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun persentase tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8
Distribusi Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa

No	Interval Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
1	$75 < \text{nilai} \leq 100$	10	31,25	Sangat Baik
2	$50 < \text{nilai} \leq 75$	13	40,62	Baik
3	$25 < \text{nilai} \leq 50$	7	21,87	Cukup
4	$0 < \text{nilai} \leq 25$	2	6,25	Kurang
Σnilai		32	100	
Rata-rata		64,344		Baik

Berdasarkan data tabel distribusi skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Hal ini berdasarkan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis mereka yakni dari 32

subyek uji coba lapangan terdapat 10 siswa (31,25%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori sangat baik, 13 siswa (40,62%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori baik, 7 siswa (21,87%) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori cukup dan 2 siswa (6,25) memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori rendah sehingga memiliki rata-rata 64,71 dengan kategori baik.

D. Pembahasan

Pengembangan soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis ini telah melalui serangkaian fase pengembangan dengan menggunakan model 4D dimulai dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) sehingga menghasilkan sebuah produk. Produk yang dimaksud tersebut adalah soal matematika Model PISA untuk siswa SMP.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), penilaian para ahli dan validasi serta uji coba lapangan, soal tes PISA yang dihasilkan mencapai kriteria yang ditetapkan, yaitu valid dan reliabel. Soal matematika PISA secara umum dinyatakan valid dengan interpretasi tinggi.

Validitas uji coba soal PISA menghasilkan 2 soal yang tidak valid dan tidak dapat digunakan yaitu nomor 6 dan 7. Reabilitas secara umum dinyatakan reliabel, dengan nilai reliabilitas tes yaitu 0,65 dengan interpretasi tinggi, sedangkan tingkat

kesukaran instrumen tes dan daya pembeda instrumen tes secara keseluruhan sudah baik namun ada beberapa butir soal yang dibuang atau eliminasi karena tidak sesuai dengan kriteria kualitas yang ditetapkan. Adapun butir soal yang diterima yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, dan 10.

Tingkat kesukaran soal matematika model PISA dapat dilihat dari indeks kesukaran masing-masing item soal. Tingkat kesukaran pada soal nomor 2, 5, 7, 8, 9 dan 10 berturut-turut adalah 0,76; 0,63; 0,61; 0,67; 0,63; dan 0,53 dengan interpretasi sedang. Tingkat kesukaran soal nomor 1, 3, dan 4 berturut-turut adalah 0,76; 0,78; dan 0,74 dengan interpretasi mudah. Tingkat kesukaran pada soal nomor 6 adalah 0,3 dengan interpretasi sukar. Sesuai dengan kriteria kualitas soal tes dapat diketahui bahwa terdapat butir soal layak untuk diujicobakan adalah nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, dan 10.

Daya pembeda soal PISA dapat dilihat dari daya pembeda masing-masing item soal pada setiap soal tes PISA. Pada soal nomor 7 adalah 0 dengan interpretasi “jelek”. Soal nomor 4, 6 dan 9 berturut-turut adalah 0,34; 0,31; dan 0,37 dengan interpretasi “cukup”. Soal nomor 1, 2, 3, 5, 8, dan 10 berturut-turut adalah 0,53; 0,46; 0,56; 0,41; 0,5 dan 0,44 dengan interpretasi “baik”. Pada uji coba soal tidak ada soal yang memiliki kriteria “sangat jelek” dan “sangat baik”. Sesuai kriteria kualitas terdapat butir soal yang tidak layak atau daya pembedanya buruk yaitu soal nomor 7, sedangkan kriteria kualitas terdapat butir soal yang layak atau daya pembedanya

cukup/baik yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 dan 10 karena pada uji coba butir soal memiliki daya pembeda $\geq 0,2$.

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran instrumen tes dan daya pembeda dapat diketahui bahwa terdapat butir soal yang tidak layak atau tidak baik yaitu memiliki tingkat kesukaran sangat sukar dan daya pembeda jelek, sehingga untuk menghasilkan *Draf IV* instrumen tes yang baik sesuai dengan kriteria kualitas soal tes pada BAB III maka butir soal tersebut dibuang atau dieliminasi dari soal tes PISA. Hal ini berarti butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 dan 10 yang diterima dilihat dari hasil uji coba *Small group*. Dengan demikian, soal tes dari *draf IV* yang dihasilkan pada penelitian ini hanya delapan soal uraian dari sepuluh butir soal yang tersedia dengan alokasi waktu 2 x 40 menit.

Pada langkah penyusunan dituntut untuk bisa menghasilkan soal dan jawaban yang sesuai dengan 3 karakteristik yang menjadi fokus instrumen yaitu konten, konstruk dan bahasa yang harus sesuai, dimana konten menuntut soal dan jawaban yang sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa pada soal matematika model PISA, konstruk yang menuntut petunjuk-petunjuk soal matematika model PISA yang jelas dan membuat pedoman penskoran yang sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis dan selain itu bahasa, kesulitan juga dialami dalam pemilihan bahasa agar mudah dimengerti dan sesuai dengan pemikiran siswa SMP ketika mengerjakan instrument tes. Sedangkan kesulitan pada tahap *test* yaitu *Small Group*, *Field Test* adalah pada saat uji coba di kelas waktu yang

digunakan kurang maksimal dikarenakan waktu yang diberikan oleh pihak sekolah sesuai dengan jadwal pelajaran matematika yang berdurasi 2 x 40 menit dan terpotong siswa terlambat masuk kelas dan terkadang ada yang suka minta ijin keluar kelas, selain itu siswa masih belum siap dengan adanya tes yang dilakukan dan belum terbiasa mengerjakan soal-soal pada tes soal PISA, sehingga selama uji coba berlangsung masih banyak siswa yang kebingungan dan bertanya tentang maksud dari soal tersebut. Ekpresi wajah kebingungan tampak dari gelagat selama siswa-siswi mengerjakan soal dengan tangan memegang kepala seperti terlihat sedang berfikir dan sesekali menengok ke kanan dan kiri. Namun dari hasil ini juga soal yang dikembangkan memiliki beberapa efek potensial, yaitu memunculkan kemampuan dasar matematis yang beragam pada proses penyelesaiannya. Selain itu, juga mampu menarik minat dan memotivasi siswa sehingga tertantang menyelesaikan soal. Soal-soal ini juga memberikan stimulus kepada siswa untuk memunculkan kemampuan komunikasi matematis menggunakan kemampuan sendiri dalam penyelesaiannya.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari soal Matematika Model PISA pada kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas IX-A dan IX-B SMP Negeri 4 Bandar Lampung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Proses pengembangan soal matematika model PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis kelas IX melalui model *four-D* yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) yang meliputi kegiatan validasi dan uji coba lapangan. Hasil uji coba yang diperoleh dari soal PISA untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis pada uji validasi isi soal yang dilakukan oleh 3 orang validator menunjukkan nilai rata-rata dengan katagori baik. Hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda menunjukkan 8 soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hasil uji coba *Field Test* didapatkan dari 32 siswa terdapat 10 siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori sangat baik, 13 siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori baik, 7 siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan kategori cukup, dan 2 siswa memiliki

kemampuan komunikasi matematis dengan kategori kurang sehingga memiliki rata-rata 64,34 dengan kategori baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi siswa, agar dalam belajar matematika dengan menggunakan soal-soal ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
2. Bagi guru matematika, agar dapat menggunakan soal PISA yang telah dibuat sebagai alternatif dalam memperkaya variasi pembelajaran sehingga dapat digunakan untuk melatih kemampuan komunikasi matematis siswa terhadap pembelajaran matematika.
3. Bagi peneliti lain, instrumen tes PISA ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengkaji lebih mendalam mengenai soal-soal dalam pembelajaran matematika di sekolah dalam upaya mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Tutty R Rosa. "Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pengembangan Soal Matematika Model PISA." *Jurnal Ilmiah Kopertis Wilayah IV Universitas Islam Nusantara* 2, No. 2 (Agustus 2017): 207.
- Ali Hamzah. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pers, 2014.
- Anggraini, Della. "Efektivitas *Problem Based Learning* Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap TP 2015/2016)," t.t.
- Arikunto, Suharsini. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.
- Bahrul Hayat. *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Budiono. *statistik untuk penelitian*. Surakarta: UNS Pres, 2009.
- Cholidah, Ayu Evita Laily. "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama." PhD Thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.
- Dewi, Riska. "Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar." PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Makassar, 2017.
- Fathani, Abdul Halim. "Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif Multiple Intelligences." *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 4, No. 2 (2016).
- Ika Sri Purnamasari. "Pengembangan Paket Soal *Open-Ended* Model PISA Untuk Mengetahui Literasi Matematika Siswa Kelas VIII SMP." *Skripsi*, 2016, 26.
- Khasanah, Aulia Kholifatul. "Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Pembelajaran Dengan Pendekatan *Model-Eliciting Activities* (MEAS) Pada Materi Program Linear Di Kelas Xi Ipa 3 SMA Negeri 1 Krian." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume* 1, No. 5 (2016).
- Kurniawan, Savyra Aryanty. "Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA pada Materi Keliling Gabungan Bangun Datar." PhD Thesis, Program Studi Pendidikan Matematika FKIP-UKSW, 2017.

- Mardhiyanti, Devi, Ratu Ilma, dan Nila Kesumawati. "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan Matematika* 5, No. 1 (2011).
- Martani, Bhukti Tulus, Budi Murtiyasa, dan M. Kom. "Pengembangan Soal Model PISA (*Programme For International Student Assessment*) Pada Konten Quantity Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas IX Smp Negeri 1 Jatiroto." PhD Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Mujib, "Mengembangkan Kemampuan Berfikir Kritis Melalui Metode Pembelajaran Improve." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol 7, No. 2 (2016).
- Novalia, dan Muhammad Syazali. *Olah data penelitian*. Lampung: Aura Publising, 2014.
- Nugroho, Aji Arif, Rizki Wahyu Yunian Putra, Fredi Ganda Putra, dan Muhamad Syazali. "Pengembangan Blog Sebagai Media Pembelajaran Matematika." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, No. 2 (2017): 197–204.
- "OECD.org - OECD." Diakses 10 Maret 2018. <http://www.oecd.org/>.
- Purnamasari, Rita. "Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII Semester Genap SMP Negeri 8 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016)," t.t.
- Putra, Fredi Ganda, Santi Widyawati, Ardian Asyhari, dan Rizki Wahyu Yunian Putra. "The Implementation of Advance Organizer Model on Mathematical Communication Skills in terms of Learning Motivation." *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 3, No. 1 (2018): 41–46.
- Qohar, Abd. "Pengembangan instrumen komunikasi matematis untuk siswa SMP." Dalam *Makalah disajikan dalam Lomba dan Seminar Matematika, di Universitas Negeri Malang*, 2011.
- Rahmawati, Ana. "Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Pada Mata Kuliah Kalkulus I." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, No. 1 (2017): 81–90.
- Rahmawati, Eka. "Analisis Kemampuan Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan

Soal Matematika Bertipe PISA.” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Matematika 2*, No. 2 (2016).

Rosalia Hera Sari. “Literasi Matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana.” *Universitas Negeri Yogyakarta* ISBN; 978-602-73403-0-5 (2015): 730.

Sasongko, Tito Putra Mahendratama, D. Dafik, dan Ervin Oktavianingtyas. “Pengembangan Paket Soal Model PISA Konten *Space and Shape* Untuk Mengetahui Level Literasi Matematika Siswa SMP.” *Jurnal Edukasi 3*, No. 1 (2016): 27–32.

Shiel, Gerry, Rachel Perkins, Seán Close, dan Elizabeth Oldham. *PISA mathematics: A teacher's guide. Department of Education and Science Dublin, Ireland*, 2007.

Sri Wardan, Rumiarti. “Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP,” 2011, 14.

Sudjana, Nana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009.

Sutama. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan R&D*. Surakarta: Fairuz, 2012.

Syutharidho, Syutharidho, dan Rosida Rakhmawati. “Pengembangan Soal Berpikir Kritis untuk Siswa SMP Kelas VIII.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika 6*, No. 2 (2015): 219–227.

Thalhah, Sitti Zuhaerah, Hamzah Upu, dan Awi Dassa. “Eksplorasi Komunikasi dan Penalaran Matematika dalam Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Siswa Kelas VIII SMP Pesantren Immim Putra Makassar.” *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran 1*, No. 1 (2013): 19–40.

Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

Wijayanti, Septiana, dan Joko Sungkono. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran mengacu Model *Creative Problem Solving* berbasis *Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually*.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika 8*, No. 2 (2017): 101–110.

DAYA PEMBEDA UJI COBA SMALL GROUP

No	Nama	Item										Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	y2	4	2	4	3	3	1	3	4	4	3	31
2	y7	4	4	3	2	3	2	2	4	3	4	31
3	y10	4	3	4	4	4	2	3	2	2	3	31
4	y17	2	3	4	4	4	2	3	4	2	3	31
5	y19	4	3	4	4	4	2	3	2	2	2	30
6	y32	4	4	4	3	4	2	3	4	2	0	30
7	y3	4	3	4	2	2	0	3	4	3	4	29
8	y14	4	4	4	4	2	0	2	4	3	2	29
9	y29	4	3	4	4	3	1	3	1	3	3	29
10	y31	2	4	4	4	3	1	2	2	4	3	29
11	y9	4	2	3	3	3	2	1	4	3	3	28
12	y13	2	0	4	4	3	2	4	3	3	3	28
13	y16	4	4	4	4	3	2	1	3	2	1	28
14	y22	3	4	2	2	3	2	1	4	4	3	28
15	y25	4	2	3	4	2	2	3	2	4	2	28
16	y12	4	3	4	2	3	1	2	4	2	2	27
PA		57	48	59	53	49	24	39	51	46	41	
JA		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
PT		1.78125	1.5	1.84375	1.65625	1.53125	0.75	1.21875	1.59375	1.4375	1.28125	

No	Nama	Item										Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	y23	3	3	4	4	0	2	3	4	4	0	27
2	y26	3	0	3	4	4	1	3	4	2	3	27
3	y15	3	3	0	3	2	2	3	4	4	2	26
4	y18	4	2	3	4	2	0	3	2	3	3	26
5	y28	4	4	3	2	3	0	3	2	3	2	26
6	y6	2	2	4	3	3	2	2	4	0	3	25
7	y5	3	2	2	2	3	1	4	2	1	2	22
8	y8	1	2	4	4	0	0	2	3	3	3	22
9	y4	3	3	3	2	3	2	2	0	1	2	21
10	y11	2	2	3	2	3	0	2	3	2	1	20
11	y21	2	3	3	0	3	1	2	2	3	0	19
12	y1	3	2	2	3	3	1	2	0	1	1	18
13	y24	2	0	1	2	3	1	2	1	3	2	17
14	y27	2	1	2	3	3	0	2	2	2	0	17
15	y20	2	2	1	2	0	1	2	1	2	1	14
16	y30	1	2	3	2	1	0	2	1	0	2	14
PB		40	33	41	42	36	14	39	35	34	27	
JB		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
PT		1.25	1.03125	1.28125	1.3125	1.125	0.4375	1.21875	1.09375	1.0625	0.84375	
Daya Pembeda		0.53125	0.46875	0.5625	0.34375	0.40625	0.3125	0	0.5	0.375	0.4375	
Kategori		Baik	Baik	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Baik	

Lampiran 4

KISI-KISI SOAL TES

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMP
 Kelas/Semester : IX/Ganjil
 Bahasan : Bilangan (*Quanty*) dan Perubahan dan hubungan (*Change and Relationship*)
 Alokasi Waktu : 80 menit

No. SOAL	KONTEN	KONTEKS	PROSES	LEVEL KOMPETENSI YANG DIHARAPKAN	INDIKATOR KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS	TEMA
1	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Umum	Koneksi	3	Menghitung lapangan dengan alat sepatu	Lapangan sekolah
2	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Pribadi	Koneksi	2	Menghitung titik dadu jika dilihat dari bawah	Nomor Kubus
3	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Umum	Koneksi	5	Menghitung barang yang dibeli ibu dan mencari kesalahan petugas kasir	Toko karomah
4	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Pribadi	Reproduksi	4	Menghitung file dokumen berdasarkan file yg di tentukan, menggambar jika file dokumen dan film dihapus	Flashdisk
5	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Umum	Koneksi	3	Menghitung banyak pagar	Pagar pak kausar
6	Perubahan Dan Hubungan	Umum	Reproduksi	4	Menghitung banyak alpukat yang dibuhkan sesuai ketentuan	Puding Alpukat

	<i>(Change and Relationship)</i>					
7	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Pribadi	Refleksi	5	Menghitung banyaknya orang yang terdapat di anak tangga	Anak tangga
8	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Umum	Reproduksi	4	Menghitung jari-jari meja dan menghitung perbandingan keliling	Meja bundar
9	Perubahan Dan Hubungan (<i>Change and Relationship</i>)	Pribadi	Refleksi	5	Menghitung taman yang selanjutnya berdasarkan pola	Kebun pak yusuf
10	Bilangan (<i>Quanty</i>)	Umum	koneksi	3	Menghitung jumlah pendaki setiap harinya dan tarif dalam 1 tahun	Gunung Anak Krakatau



Nama :

No. Absen :

SOAL MATEMATIKA MODEL PISA UNTUK MENGETAHUI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 4 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : IX
Batasan : Soal PISA
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Tuliskan Nama dan No.absen sekolah sebelum mengerjakan soal.
3. Bacalah permasalahan dengan cermat dan teliti.
4. Soal-soal berikut merupakan permasalahan terbuka.
5. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada guru apabila terdapat soal yang kurang jelas.
6. Setelah selesai mengerjakan, koreksilah kembali hasil pekerjaan tersebut.
7. Diperbolehkan untuk menggunakan alat bantu hitung atau kalkulator.

1. LAPANGAN SEKOLAH



Wahyu dan kelompoknya mendapat tugas dari guru untuk mengukur panjang lapangan yang ada di sekolahnya dengan menggunakan jejak sepatu. Jika sepatu yang digunakan dengan panjang 26 cm dan banyak jejak sepatu yang dihasilkan adalah 120.

Berapa meter panjang lapangan tersebut ?

2. NOMOR KUBUS



Dodi mempunyai 10 buah dadu. Semua dadu mempunyai syarat, bahwa jumlah total titik pada dua sisi dadu yang berlawanan adalah tujuh. Berapa banyak jumlah total titik dadu, jika kesepuluh dadu tersebut dilihat dari bawah ? (catatan : untuk titik dadu bernilai 2 dan 5 tidak masuk hitungan)

3. TOKO KAROMAH

Perhatikan tabel berikut :

Toko Karomah			
Beras (kg)	Gula(kg)	Minyak(L)	Tepung(kg)
			
Rp 10.000,00	Rp 8.500,00	Rp 11.500,00	Rp 8.000,00

Dari keempat gambar yang ditawarkan pada tabel di atas, Ibu membeli 1 kg tepung, 2 liter minyak, 5 kg beras, dan 1 kg gula. Bertepatan dengan akhir tahun, maka untuk pembelian minimal Rp50.000,00 akan mendapatkan potongan harga sebesar Rp10.850,00 dan tidak ada tambahan biaya pajak. Saat melakukan pembayaran di kasir, mesin kasir menunjukkan harga yang harus dibayar Ibu yaitu

Rp. 70.150,00

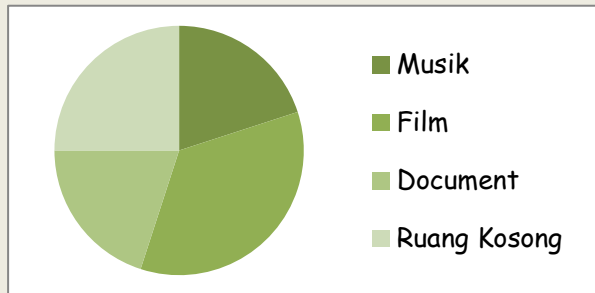
Perhitungan petugas kasir tidak tepat karena Ibu sudah menghitung harga yang harus dibayarkan sebelumnya. Pilihlah pernyataan yang benar di bawah ini atas Kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh petugas kasir !

- A. Belum memberikan potongan harga
- B. Lupa memasukan harga gula
- C. Lupa memasukan harga tepung
- D. Belum memberikan potongan harga dan lupa memasukkan harga gula

Jelaskan alasan anda mengenai jawaban yang anda pilih !

4. FLASHDISK

Hanif memiliki Plashdisk dengan kapasitas 8 GB yang digunakan untuk menyimpan file musik, film, dan document. Grafik dibawah menunjukkan kondisi saat ini dari flashdisknya.



Keterangan grafik :

musik = 20% = 1.6 GB

film = 35%

ruang kosong = 25%

Berapa persen File Document yang dimiliki hanif saat ini?

Jika dokumen dan film dihapus untuk menyimpan file baru yang besarnya 32%, Hitung ruang kosong dan gambarkan grafik terbarunya !

5. PAGAR PAK KAUSAR



Pak Kausar membangun rumah baru berbentuk persegi panjang. Rumah baru 75% hampir jadi dan Pak kausar ingin membuat pagar mengelilingi rumahnya. Pagar yang akan dibuat pak kausar dengan jarak 23 cm dan lebar setiap pagar adalah 32 cm. sedangkan luas rumah pak kausar adalah 1200 m². Berapa banyak pagar yang mengelilingi rumah pak kausar?

6. PUDING ALPUKAT

Ibu dian akan membuat puding alpukat.

Berikut adalah bahan untuk sebuah puding alpukat:

2 buah alpukat
1 bungkus agar-agar
5 sdm gula pasir
1 sdt garam
720 ml santan
2 sdm tepung maizena

Keterangan :

1 Sdt = $\frac{1}{2}$ Sdm

Sdm = sendok makan

Sdt = sendok teh

Berapa banyak puding alpukat dan tambahan (buah) alpukat yang dibutuhkan jika gula pasir dan garam ditambah menjadi 22 sdm ?

7. GUNUNG ANAK KRAKATAU



Gunung Anak Krakatau adalah gunung yang berdiri 40 tahun setelah meletusnya gunung Krakatau. Anak Krakatau memiliki peminat yang lumayan dikarenakan gunung anak Krakatau termasuk gunung yang memiliki pemandangan yang indah, banyak pendaki adalah sekitar 1740 pendaki dalam kurun waktu 1 Januari sampai 28 Februari. Tarif yang digunakan adalah tarif semestinya untuk kebutuhan perawatan dan lain-lain. Hitunglah jumlah pendaki setiap harinya dan banyak jumlah tarif untuk 1 tahun jika setiap harinya rata-rata mendapat Rp.73.200,00 !




8. MEJA BUNDAR



Pak Ahmad akan membuat meja berbentuk lingkaran seperti gambar di atas untuk meja di teras depan rumahnya dimana meja bawah lebih kecil dari meja atas, perbandingan dua buah lingkaran adalah $616 \text{ cm}^2 : 2.464 \text{ cm}^2$. Berapakah jari-jari kedua meja dan berapa perbandingan keliling meja tersebut ?

9. KEBUN PAK YUSUF

Pak Yusuf memiliki taman berbentuk lingkaran seperti ilustrasi di bawah ini.

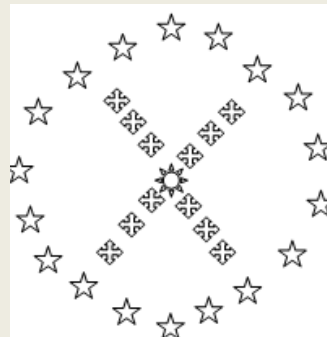
Simbol  menunjukkan lampu taman, simbol  menunjukkan kursi taman, dan simbol  menggambarkan pohon beringin. Ketiga taman mempunyai pemasangan tempat yang beraturan.



Taman 1



Taman 2



Taman 3

Jika pak yusuf membuat taman yang ke-5, Berapa banyak masing-masing simbol dan bagaimana gambar taman tersebut ?

10. ANAK TANGGA



Bendungan batu tegi berada di tanggamus, Lampung. Bendungan ini terletak antara dua lekukan bukit yang tinggi dan air pada bendungan tersebut menggelamkan bukit-bukit kecil disekitarnya, terlihat ada anak tangga untuk kita sampai dilokasi lebih tinggi dan untuk melihat pemandangan dari yang lebih tinggi.

Anak tangga tersusun dari 200 buah. Lebar masing-masing anak tangga seukuran lebar badan orang dewasa, sedangkan lebar badan anak-anak adalah setengah dari lebar badan orang dewasa dan setiap anak tangga panjangnya 3 orang (untuk anak-anak maupun orang dewasa). Jika tangga tersebut diisi dengan 75% orang dewasa, maka tentukan berapa banyak orang yang berada di tangga tersebut!

(catatan : bahwa kondisi tangga saat itu sesak dan tak ada ruang kosong)



JAWABAN SOAL PISA
PADA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
















Mata Pelajaran : Matematika
Jumlah Soal : 10
Bentuk Soal : Uraian
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit


No	Jawaban Soal PISA Pada Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor																														
1.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Misalkan : panjang sepatu : 26 cm Jejak sepatu : 120</p> <p>Ditanya : panjang lapangan = ... ?</p> <p>Jawab.</p> <p>Misal : panjang sepatu = p Jejak sepatu = l Panjang lapangan = k</p> <p>Maka : $k = p \times l = 120 \times 26$ $= 3120 \text{ cm}$ $= 31,2 \text{ m}$</p> <p><i>(Mathematical Expression)</i></p> <p>Jadi panjang lapangan adalah 31,2 m.</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>																														
2.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui : gambar 10 dadu, Syarat jumlah berlawanan 7</p> <p>Ditanya : jumlah total titik dadu jika dilihat dari bawah ?</p> <p>Jawab.</p> <table><tr><th>Tipe Dadu/ dadu ke</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th rowspan="3">Jumlah akhir</th></tr><tr><td>dadu</td><td>1</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>Titik dada dari bawah</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>Banyak dadu akan dijumlah</td><td>6</td><td>20</td><td>4</td><td>6</td><td>4</td><td>0</td><td>16</td></tr></table> <p>Jadi jumlah total titik dadu jika dilihat dari bawah adalah 16 titik.</p>	Tipe Dadu/ dadu ke	1	2	3	4	5	6	Jumlah akhir	dadu	1	4	1	2	2	0	Titik dada dari bawah	6	5	4	3	2	1	Banyak dadu akan dijumlah	6	20	4	6	4	0	16	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
Tipe Dadu/ dadu ke	1	2	3	4	5	6	Jumlah akhir																									
dadu	1	4	1	2	2	0																										
Titik dada dari bawah	6	5	4	3	2	1																										
Banyak dadu akan dijumlah	6	20	4	6	4	0	16																									

	(Writing text)																	
3.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Toko karomah dengan ketentuan:</p> <table><tr><th colspan="4">Toko Karomah</th></tr><tr><th>Beras (kg)</th><th>Gula(kg)</th><th>Minyak(L)</th><th>Tepung(kg)</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Rp 10.000,00</td><td>Rp 8.500,00</td><td>Rp 11.500,00</td><td>Rp 8.000,00</td></tr></table> <p>Dik = ibu membeli =</p> <ul style="list-style-type: none">1 kg tepung2 minyak5 kg beras1 kg gula <p>Untuk pembelian minimal Rp50.000,00 akan mendapatkan potongan harga sebesar Rp10.850,00</p> <p>Harga di mesin kasir</p> <p>Dit=</p> <p>Perhitungan kasir tidak tepat</p> <p>Jelaskan dan pilihlah pernyataan yang benar di bawah ini dalam Kesalahan perhitungan yang dilakukan petugas kasir adalah</p> <ul style="list-style-type: none">A. Belum memberikan potongan hargaB. Lupa memasukan harga gulaC. Lupa memasukan harga tepungD. Belum memberikan potongan harga dan lupa memasukkan harga gula <p>(Writting Text)</p> <p>Jawab.</p> <p>Jawaban yang B. Alasannya karena</p> <p>(Mathematical Expression)</p> $\begin{array}{rcl} 1 \text{ kg tepung} \times 8000 & = & 8000 \\ 2 \text{ minyak} \times 11.500 & = & 23.000 \\ 5 \text{ kg beras} \times 10.000 & = & 50.000 \\ 1 \text{ kg gula} \times 8.500 & = & 8.500 + \\ & & 89.500 \text{ dikurangi potongan harga} \end{array}$	Toko Karomah				Beras (kg)	Gula(kg)	Minyak(L)	Tepung(kg)					Rp 10.000,00	Rp 8.500,00	Rp 11.500,00	Rp 8.000,00	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>
Toko Karomah																		
Beras (kg)	Gula(kg)	Minyak(L)	Tepung(kg)															
																		
Rp 10.000,00	Rp 8.500,00	Rp 11.500,00	Rp 8.000,00															

5.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui :misal $L = \text{Luas} = 1200 \text{ m}^2$ $P = \text{pagar} = 23 \text{ cm}$ $s = \text{jarak antar pagar} = 32 \text{ cm}$</p> <p>Ditanya : berapa banyak pagar ?</p> <p>Jawab.</p> <p>Misalkan bentuk tanah persegi panjang (Mathematical Expression)</p> $L = p \times l$ $l = \frac{L}{p}$ $l = \frac{1200}{40}$ $l = 30 \text{ m}$ <p>Sehingga keliling rumah adalah :</p> $K = 2 \times (40 \times 30)$ $= 2 (70)$ $= 140 \text{ m}$ <p>Jadi keliling rumah pak kausar 140 dan dengan $p + s = 23 + 32 = 50$ $\text{cm} = 0.5 \text{ m}$</p> <p>Sehingga $140 : 0,5 = 280$ pagar.</p> <p>(Writing Text)</p> <p>Jadi banyak pagar yang akan di buat pak kausar adalah 280 pagar.</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
6.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui : Puding alpukat dengan bahan</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>2 alpukat</p> <p>1 bungkus agar-agar</p> <p>5 sdm gula pasir</p> <p>1 sdt garam</p> <p>720 ml santan</p> <p>2 sdm tepung maizena</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Keterangan :</p> <p>$1 \text{ Sdt} = \frac{1}{2} \text{ Sdm}$</p> <p>Sdm = sendok makan</p> <p>Sdt = sendok teh</p> </div> </div> <p>Ditanya : jika gula pasir + garam = 22. Berapa banyak buah alpukat ?</p> <p>Jawab.</p> <p>Misal = alpukat = a</p> <p>Gula = x</p> <p>Garam = y</p> <p>Jadi $2a = 5 \times \frac{1}{2} y$. Dilihat dari kelipatannya</p> <p>Jika $22 = 20 \times 2 y$</p> <p>Maka $20 + 2$ adalah 4 kali lipatnya</p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

	<table> <tr> <td>x</td> <td>y</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>(Mathematical Expression)</p> <p>20 : 5 = 4 jadi jika gula dan garam ditambah menjadi 22 maka lebih banyak 4 kali lipat menjadi 4 buah puding alpukat dan banyak buah alpukat adalah 2a x 4 = 8 a</p> <p>Jadi banyak puding alpukat adalah 4 buah puding alpukat.dan buah alpukat yang dibutuhkan jika ditambah gula dan garam menjadi 22 adalah 8 buah alpukat.</p> <p>(Writing text)</p>	x	y	5	$\frac{1}{2}$	20	2	4
x	y							
5	$\frac{1}{2}$							
20	2							
7.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui : perbandingan meja bawah dan atas adalah 616 cm² : 2.464 cm².</p> <p>Ditanya : jari-jari kedua meja?</p> <p>Jawab.</p> <p>Meja dengan luas 616 cm² adalah....</p> <p>(Mathematical Expression)</p> <p>$L_1 = \pi r_1^2$</p> <p>$616 \text{ cm}^2 = \pi \times r_1^2$</p> <p>$616 \text{ cm}^2 = \frac{22}{7} \times r_1^2$</p> <p>$r_1^2 = 196 \text{ cm}^2$</p> <p>$r_1 = \sqrt{(196 \text{ cm}^2)}$</p> <p>$r_1 = 14 \text{ cm}$</p> <p>Untuk meja dengan luas 2.464 cm² adalah:</p> <p>$L_2 = \pi r_2^2$</p> <p>$2.464 \text{ cm}^2 = \pi \times r_2^2$</p> <p>$2.464 \text{ cm}^2 = \frac{22}{7} \times r_2^2$</p> <p>$r_2^2 = 784 \text{ cm}^2$</p> <p>$r_2 = \sqrt{(784 \text{ cm}^2)}$</p> <p>$r_2 = 28 \text{ cm}$</p> <p>untuk mencari perbandingan keliling kedua meja lingkaran, terlebih dahulu cari kedua keliling lingkaran tersebut. Untuk meja lingkaran pertama dengan jari-jari 14 cm adalah</p> <p>$K_1 = 2\pi r$</p> <p>$K_1 = 2\pi \times 14 \text{ cm}$</p> <p>$K_1 = 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm}$</p> <p>$K_1 = 88 \text{ cm}$</p>	0 1 2 3						

	<p>Untuk mejapertama dengan jari-jari 28 cm adalah:</p> $K_2 = 2\pi r$ $K_2 = 2\pi \times 28 \text{ cm}$ $K_2 = 2 \times 22/7 \times 28 \text{ cm}$ $K_2 = 176 \text{ cm}$ <p>Maka perbandingan keliling kedua meja adalah:</p> $K_1 : K_2 = 88 \text{ cm} : 176 \text{ cm}$ $K_1 : K_2 = 1 : 2$ <p><i>(Writing Text)</i></p> <p>Jadi jari-jari meja dengan luas 616 cm² adalah 14 cm. Untuk meja dengan luas 2.464 cm² adalah adalah 28 cm. Dan perbandingan keliling adalah 1 : 2.</p>	4																								
8.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui : Ilustrasi taman pak yusuf berbentuk lingkaran</p> <p>Simbl  = lampu taman</p> <p>Simbol  = kursi taman</p> <p>Symbol  = pohon beringin</p> <p>dan dilihat pada soal ada ketentuan dari taman 1, 2 dan 3 memiliki tempat yang berrutan.</p> <p>Ditanya : bagaimana bentuk taman yang ke 5 berapa banyak</p> <p>Simbol  , Simbol  dan symbol  . gambarkan</p> <p>Jawaban.</p> <table><tr><th>Taman ke / bentuk</th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td>Taman 1</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>Taman 2</td><td>1</td><td>2 x 4 = 8</td><td>2 x 6 = 12</td></tr><tr><td>Taman 3</td><td>1</td><td>3 x 4 = 12</td><td>3 x 6 = 18</td></tr><tr><td>Taman 4</td><td>1</td><td>4 x 4 = 16</td><td>4 x 6 = 24</td></tr><tr><td>Taman 5</td><td>1</td><td>5 x 4 = 20</td><td>5 x 6 = 30</td></tr></table> <p><i>(Mathematical Expression)</i></p> <p>Dan gambar dengan ketentuan taman 5 adalah sebagi berikut .</p>	Taman ke / bentuk				Taman 1	1	4	6	Taman 2	1	2 x 4 = 8	2 x 6 = 12	Taman 3	1	3 x 4 = 12	3 x 6 = 18	Taman 4	1	4 x 4 = 16	4 x 6 = 24	Taman 5	1	5 x 4 = 20	5 x 6 = 30	0 1 2 3
Taman ke / bentuk																										
Taman 1	1	4	6																							
Taman 2	1	2 x 4 = 8	2 x 6 = 12																							
Taman 3	1	3 x 4 = 12	3 x 6 = 18																							
Taman 4	1	4 x 4 = 16	4 x 6 = 24																							
Taman 5	1	5 x 4 = 20	5 x 6 = 30																							

	 <p><i>(Drawing)</i></p>	4
9.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui :</p> <p>Waktu pendaki 1 januari sampai 28 february banyak pendaki 1740.</p> <p>Ditanya :</p> <p>Banyak pendaki setiap harinya dan banyak jumlah tarif 1 tahun ?</p> <p>Jawaban.</p> <p>1 -30 januari = 30 hari</p> <p>1-28 february = 28 hari +</p> <p>58 hari</p> <p>Sehingga</p> <p>$1740 : 58 = 30$</p> <p>Pendapatan perhari jika banyak pendaki $30 \times \text{RP.73.200,00} =$</p> <p>2.196.000 sehingga untuk 1 tahun = 365 hari maka $365 \times 2.196.000$</p> <p>$= 801.540.000,00$</p> <p><i>(Mathematical Expression)</i></p> <p>Jadi banyak pendaki setiap hariya adalah 30 orang dan untuk yang di dapat 1 tahun adalah 801.540.000,00</p> <p><i>(Writing Text)</i></p>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
10.	<p>Tidak menjawab</p> <p>Diketahui: terdapat 200 anak tangga</p> <p>Lebar anak tangga lebar badan orang dewasa</p>	<p>0</p> <p>1</p>

<p>Lebar badan anak-anak separuh orang dewasa</p> <p>Kondisi anak tangga penuh</p> <p>Ditanya : berapa banyak orang di 200 anak tangga ?</p> <p>Jawab.</p> <p>Jika 75 % diisi oleh orang dewasa, maka 25% diisi oleh anak-anak</p> <p>Sehingga jumlah orang dewaa = $0,75 \times 200 \times 3 = 450$ orang dan jumlah anak-anak adalah $0,25 \times 2 \times 200 \times 3 = 300$</p> <p>(Mathematical Expression)</p> <p>Jadi banyak orang yang terdapat di anak tangga adalah 450 orang dewasa dan 300 anak-anak.</p> <p>(Writing text)</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
--	----------------------------



ANGKET RESPON SISWA
PENGEMBANGAN SOAL PISA TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI

A. Petunjuk Pengisian:

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kusioner ini tidak ada hubungannya dengan nilai.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk kualitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis.
3. Beri tanda cek (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas instrument tes kemampuan komunikasi matematis.
4. Ada empat pilihan jawaban yang masing-masing keterangannya sebagai berikut:

Jawaban Makna

Jawaban	Makna
SS	Pernyataan sangat setuju jika pernyataan benar-benar sesuai dengan yang dirasakan.
S	Pernyataan setuju jika pernyataan sesuai dengan yang dirasakan.
TS	Pernyataan tidak setuju jika pernyataan tidak sesuai dengan yang dirasakan.
STS	Pernyataan sangat tidak setuju jika pernyataan benar-benar tidak sesuai dengan yang dirasakan.

5. Kami ucapkan terima kasih atas kerjasamanya.

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis menyajikan soal sesuai dengan materi yang telah saya pelajari				
2.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis menggunakan bahasa Indonesia yang baku, komunikatif/tidak menimbulkan penafsiran ganda dan mudah saya pahami				
3.	Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis soal dan gambar yang disajikan menarik				
4.	Petunjuk pelaksanaan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis jelas dan mudah saya pahami				
5.	Instrumen tes yang ada, soalnya mudah dipahami dengan membaca kalimat pernyataan dan pertanyaannya				
6.	Semua butir soal yang ada pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dengan mudah dikerjakan				
7.	Waktu yang disediakan sesuai dengan jumlah butir soal yang ada				
8.	Instrumen tes kemampuan komunikasi membuat saya tertantang dalam mengerjakannya				

LAMPIRAN 9

PERHITUNGAN VALIDASI (AHLI) ANGKET SOAL MATEMATIKA MODEL PISA

No	Validator	Validasi Ahli														Jumlah
		Validasi Isi					Validasi Konstruk						Bahasa			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Syazali, MPd	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	
2	Rany Widyastuti, MPd	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	
3	Drs. Sahala Sitompul	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	
ΣSkor		12	12	11	11	12	12	12	12	11	12	12	10	10	11	
Rata-rata Kriteria		4	4	3.6	3.6	4	4	4	4	3.6	4	4	3.3	3.3	3.6	
ΣPer Aspek		15.2					27.6						10.2			
ΣSkor Maksimal		20					35						15			56
Persentase (%) keidealan		76%					78%						68%			74%
Kategori		Baik					Baik						Baik			Baik

**Hasil Nilai Tes Soal Matematika untuk Mengetahui Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 4 Bandar Lampung**

No	Nama	Nilai	Kategori
1	z1	70	Baik
2	z2	68	Baik
3	z3	37	Cukup
4	z4	75	Baik
5	z5	68	Baik
6	z6	45	Cukup
7	z7	30	Cukup
8	z8	81	Sangat Baik
9	z9	75	Baik
10	z10	86	Sangat Baik
11	z11	50	Cukup
12	z12	68	Baik
13	z13	65	Baik
14	z14	80	Sangat Baik
15	z15	70	Baik
16	z16	85	Sangat Baik
17	z17	78	Sangat Baik
18	z18	85	Sangat Baik
19	z19	40	Cukup
20	z20	30	Cukup
21	z21	25	Kurang
22	z22	40	Cukup
23	z23	25	Kurang
24	z24	78	Sangat Baik
25	z25	70	Baik
26	z26	73	Baik
27	z27	71	Baik
28	z28	70	Baik
29	z29	81	Sangat Baik
30	z30	85	Sangat Baik
31	z31	80	Sangat Baik
32	z32	75	Baik
Σ		2059	
Rata-rata		64,344	Baik



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Rika Saliha Setia Dewi Astuti
NPM : 1411050158
Jurusan : Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Mujib, M. Pd
Pembimbing II : Siska Andriani, M. Pd
Judul Skripsi : **Pengembangan Soal Matematika Model PISA untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Siswa Kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung**

No	Tanggal konsultasi	Masalah yang dikonsultasikan	Paraf Pembimbing	
			I	II
1	2 November 2017	Konsultasi Judul Skripsi dengan Pembimbing II		
2	27 Desember 2017	Bimbingan BAB 1 dengan Pembimbing II		
3	9 Januari 2018	Bimbingan BAB I-II dengan Pembimbing II		
4	27 Januari 2018	Bimbingan BAB I- III dengan Pembimbing II		
5	8 Februari 2018	ACC Pembimbing II untuk diseminarkan		
6	25 Februari 2018	Bimbingan BAB I- III dengan Pembimbing I		
7	27 Februari 2018	ACC Pembimbing I untuk diseminarkan		
8	16 April 2018	Bimbingan Revisi Seminar		



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260

		Proposal		
9	17 Mei 2018	Bimbingan untuk penelitian		
10	21 Mei 2018	Revisi Soal Tes a. Perbaikan Penulisan b. Arahan untuk validasi soal		
11	7 Agustus 2018	Bimbingan Skripsi BAB IV, V dengan Pembimbing II		
12	21 Agustus 2018	Revisi Bab IV, V dengan Pembimbing II a. Perbaikan Pembahasan b. Penulisan Tabel c. Typo d. Perbaikan Kesimpulan		
	30 Agustus 2018	Revisi Bab IV, V dengan Pembimbing II		
14	3 September 2018	ACC Skripsi Oleh Pembimbing II		
13	3 September 2018	Bimbingan Bab I-V dengan Pembimbing I		
15		ACC Skripsi Oleh Pembimbing I		

Bandar Lampung, Januari 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

Mujib, M.Pd
NIP. 19691108 200003 1 001

Siska Andriani, M. Pd
NIP. 198808092015032004

DOKUMENTASI

1. UJI *ONE-TO-ONE*



2. UJI *SMALL GROUP*



3. UJI *FIELD TEST*

